中国铁设
CRDC

CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД
САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs

SAOBRAĆAJNI INSTITUT
CIP

5/8.1.1 НАСЛОВНА СТРАНА

5/8 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Техничка документација:	**ПЗИ – Пројекат за извођење - Одобрен**
Назив и ознака одређеног дела пројекта:	**5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА**
За грађење / извођење радова:	Изградња
Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Огранак Београд Косте Рацина 16б 11000 Београд, Србија
Представник пројектанта:	Генерални директор: 耿欣 (GENG Xin)
Потпис:	XIN GENG Digitally signed by XIN GENG DN: c=CN, 2.5.4.97=MB:RS-29507694, 2.5.4.97=VATRS-110796671, o=CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA OGRANAK BE, serialNumber=CA:RS-44102, serialNumber=PASCN-PE2112022, sn=GENG, givenName=XIN, cn=XIN GENG Location: Beograd, Srbija Date: 2023.05.25 10:13:16 +02'00'
Одговорни пројектант:	Драгиша Поповић дипл.инг. Број лиценце: 353 О626 16
Потпис:	ДРАГИША ПОПОВИЋ 009249689 Auth Digitally signed by ДРАГИША ПОПОВИЋ 009249689 Auth DN: c=RS, serialNumber=PNORS-1910977730023, serialNumber=CA:RS-009249689, sn=ПОПОВИЋ, givenName=ДРАГИША, cn=ДРАГИША ПОПОВИЋ 009249689 Auth Date: 2023.04.28 21:35:46 +02'00'
Број дела пројекта:	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1
Место и датум:	Београд, Новембар 2021.

EXPERT SUPERVISION REPORT
ON THE REVIEW OF TECHNICAL DOCUMENTATION

The following documentation was submitted to the reviewer of the technical documentation of expert supervision:

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS – GENERAL VOLUME

Investor: "Infrastuktura železnice Srbije" a.d. 6 Nemanjina st., Belgrade

Client: China Railway International Corporation Ltd.Consortium (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)

Structure: Railway Belgrade - Subotica state border (Kelebija), RAILWAY SECTION NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA), in Novi Sad, Kisač, Stepanovićevo, Zmajevo, Vrbas, Lovćenac, Mali Iđoš, Bačka Topola, Žednik, Naumović and Subotica, Cadastral Municipality Novi Sad I, C.M. Novi Sad IV, C.M. Kisač, C.M. Rumenka, C.M. Stepanovićevo, C.M. Čenej, C.M. Bačko Dobro Polje, C.M. Vrbas, C.M. Vrbas - city, C.M. Zmajevo, C.M. Kucura, C.M. Lovćenac, C.M. Mali Iđoš, C.M. Feketić, C.M. Bačka Topola, C.M. Bačka Topola - City, C.M. Mali Beograd, C.M. Bikovo, K.O. Donji Grad, C.M. Žednik, C.M. Novi Grad, C.M. Palić, C.M. Stari Grad, on cadastral lots in the list attached in the Main Volume

Type of technical documentation: DFC Design for construction

Design content:

5/8.1.1 Title page
5/8.1.2 Content
5/8.1.3 Notice of decision for determining the responsible designer
5/8.1.4 Statement of the responsible designer
5/8.1.5 Textual Documentation
5/8.1.5.1 Technical Report
5/8.1.6 Numerical documentation
5/8.1.6.1 Calculations
5/8.1.6.2 Bill of quantities
5/8.1.7 Graphical documentation

After reviewing the documentation, it was concluded that DFC is in compliance with the Construction permit Design (CPD).

The DFC is accompanied by a statement of the responsible designer confirming that the design was made in accordance with:

- issued Location conditions: no. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Reference number: 350-02-0109/2020-14 from 08.05.2020; no. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Reference number: 350-02-00192/2020-14 from 29.05.2020, no. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Reference number: 350-02-01883/2021-07 from 30.09.2021,

- Construction permit no. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Reference number: 351-02-03590/2021-07 dated 26.10.2021 and
- Construction permit design.

The layout of the submitted DFC meets the provisions set out in the The Rulebook on content, manner and procedure of preparation of technical documentation and review thereof depending on class and purpose of the structure ("Official Gazette of RS", No. 73/2019), provided that, according to Article 73 it is necessary that the DFC be aligned with the main fire protection project.

The technical conditions for the performance of works in the technical documentation are made in accordance with Serbian standards and applicable regulations and basic requirements of the Technical Specifications for Interoperability (TSI).

Notes:
The designer is obliged to, if necessary, and in accordance with the requirements of the certification body (NoBo), supplement the design documentation in order to prove compliance with the (TSI) requirements of the TSI in the matrices in the process of verification of the TSI subsystem.

Conclusion:

Taking into account the above, the DFC is correct, in accordance with the legislation.

Status of expert supervision report on the review of technical documentation

A	DFC approved	X
Б	DFC approved with comments	
Ц	DFC not approved	

Responsible person of expert supervision audit

Boris Begenišić, M.Sc.El.Eng.

Belgrade, July 10, 2022

5/8.1.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА

5/8.1.1	Насловна страна
5/8.1.2	Садржај
5/8.1.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта
5/8.1.4	Изјава одговорног пројектанта
5/8.1.5	Текстуална документација
5/8.1.5.1	Технички опис
5/8.1.6	Нумеричка документација
5/8.1.6.1	Прорачуни
5/8.1.6.2	Предмер и предрачун
5/8.1.7	Графичка документација

5/8.1.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13- одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закони, 9/2020 и 52/2021) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **ПРОЈЕКТА РАДИО СИСТЕМА ДЕО 5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Драгиша Поповић, дипл. инж. _____ 353 О626 16

Пројектант:	CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA ОГРАНАК БЕОГРАД, Косте Рацина 16б
Одговорно лице/заступник:	General Director: GENG Xin.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-001-ЕЛЕ-5/8.1
Место и датум:	Београд, Новембар 2021.год.

5/8.1.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант за **ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА ДЕО 5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА – ОПШТА СВЕСКА**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Драгиша Поповић, дипл.инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA 3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020, добијено од МГСИ

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021; добијено од МГСИ

- Грађевинска дозвола (No.:ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021)

- Пројекат за грађевинску дозволу

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Драгиша Поповић, дипл.инж..
Број лиценце:	353 О626 16
	Потпис:
Број техничке документације:	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1
Место и датум:	Београд, новембар 2021.год.

5/8.1.5
ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/8.1.5.1
ТЕХНИЧКИ ОПИС

Закони, правилници и препоруке

- Закон о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 -др.закон, 9/2020 и 52/2021),
- Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гл. РС број 101/2005, 91/2015 і 113/2017 - др. закони),
- Закон о заштити животне средине (Сл. гл. РС бр. 135/04, 36/09, 72/09, 43/2011, 14/16, 76/18 и 95/18)
- Закон о акредитацији (Сл.гласник РС, бр.73/2010 и 47/21),
- Закон о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. 49/2021),
- Закон о железници (Сл.гл. РС бр.41/18),
- Закон о интероперабилности железничког система (Сл.гласник РС бр. 41/2018)
- Закон о безбедности у железничком саобраћају (Сл. гласник РС бр. 41/2018)
- Правилник о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС" бр 73/2019)
- Правилник о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник бр. 68/2021),
- Правилник о елементима железничке инфраструктуре ("Сл.гласник РС" 10/2014)
- Правилник о контроли квалитета вишеканалних дигиталних система преноса за примену у приступној телекомуникационој мрежи, издавача ЗЈПТТ,Београд, 2004. године
- Стандарди JŽS
- Технички услови за пружне каблове и прибор - интерни пропис ЖС
- Саобраћајни правилник /2/ (Сл. гласник ЗЈЖ бр. 3/94, 4/94 и 5/94)
- Правилник о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53 и 54/88 и 28/95), стандарди SRPS B2.730, SRPS N.B2.751, SRPS EN 60332 (Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара), SRPS EN 50525 (Електрични каблови - Нисконапонски енергетски каблови назначених напона до и укључујући 450/750 V (Uo/U)), IEC60331 (Test for electric cables, wires and flexible cords, continuance of isolation effect under fire condition), DIN 4102-11, SRPS U.J1.090
- Технички услови за пружне каблове и прибор за пружне и локалне каблове (ЖТП Београд, Београд 1996.год),
- Збирка прописа из области оптичких линија и мрежа LN-VII ЗЈПТТ (ПТТ, 1992.год.)
- Технички услови за телекомуникационе каблове са мономодним оптичким влакнима („ПТТ весник" бр. 13/88)
- Измене и допуне техничких услова за телекомуникационе каблове са мономодним оптичким влакнима („ПТТ весник" двоброј 7-8/04)
- Технички услови за завршне телекомуникационе каблове са једним оптичким влакном („ПТТ весник" бр. 4/89)
- Технички услови за настављање телекомуникационих каблова са оптичким влакнима („ПТТ весник" бр. 23/86)
- Технички услови за конекторе за мономодна оптичка влакна („ПТТ весник" бр. 13/01)
- Упутство о обиму испитивања при преузимању телекомуникационих каблова са оптичким влакнима („ПТТ весник" бр. 12/91)

Скраћенице

ARFCN	–	*The Absolute Radio Frequency Channel Number*
AC	–	*Acknowledgement Center*
ASCI	–	*Advanced Speech Call Items*
AuC	–	*Authentication Centre*
BBU	–	*BaseBand control Unit*
BCCH	–	*Broadcast Control CHannel*
BITS	–	*Building Integrated Timing Source/Supply*
BSC	–	*Base Station Controller*
BSS	–	*Base Station Subsystem*
BTS	–	*Base Transciever Station*
CSM	–	*Centralized Signaling Monitoring*
CTC	–	*Centralized Traffic Control*
DBS	–	*Distributed Base Station*
DL	–	*DownLink*
ECC	–	*Electronic Communication Commitee*
EIR	–	*Equipment Identity Register*
EIRENE	–	*European Integrated Railway Enhanced NEtworks*
EIRENE FRS	–	*EIRENE Functional Requirement Specification*
EIRENE SRS	–	*EIRENE System Requirement Specification*
ERTMS	–	*European Railway Traffic Manage System*
ETCS L2	–	*European Train Control System Level 2*
ETSI	–	*European Telecommunications Standards Institute*
EVC	–	*Euro Vital Computer*
FAT	–	*Factory Acceptance Test*
FFN	–	*Follow me Function Node*
GCR	–	*Group Call Registar*
GGSN	–	*Gateway GPRS Support Node*
GPH	–	*General Purposes Handheld*
GPRS	–	*General Packet Radio Service*
GPS	–	*Global Positioning System*
GSM-R	–	*Global System fo Mobile Communications – Railway*
HLR	–	*Home Location Register*
IN	–	*Inteligent network*
ISS	–	*Integrated Service Server*
IWF	–	*Inter-Working Function*
LAN	–	*Local Area Network*
MA	–	*Movement Authority*
MGW	–	*Media Gateway*
MMI	–	*Man Machine Interface*
MoU	–	*Memorandum of Understanding*
MSC	–	*Mobile Switching Center*
NMS	–	*Networ Menagement System*
NSS	–	*Network Switching Subsystem*
OCC	–	*Operational and Control Center*
OPH	–	*Operational Purposes Handheld*
OTA	–	*Over The Air*
PBX	–	*Private Branch Exchange*

PCU	–	*Packet Core Unit*
RBC	–	*Radio Block Center*
RFU	–	*Radio Frequency Unit*
RRU	–	*Remote Radio Unit*
SDH	–	*Synchronous Digital Hierarchy*
SGSN	–	*Serving GPRS Support Node*
SIWF	–	*Shared Inter-Working Function*
SMS-C	–	*Short Message Service Center*
SNCP	–	*SubNetwork Connection Protection*
STM-N	–	*Synchronous Transport Module level N*
TCH	–	*Traffic Channel*
TCU	–	*Transceiver Coding Unit*
TPS	–	*Tributary Protection Switching*
TRAU	–	*Transcoder Rate Adapter Unit*
TRX	–	*Tranceiver*
TSI	–	*Technical Specification for Interoperability*
TSI CCS	–	*TSI Control Comand and Signaling*
UIC	–	*International Union of Railways*
UL	–	*UpLink*
VBS	–	*Voice Broadcast Service*
VGCS	–	*Voice Group Call Service*
VLR	–	*Visitor Location Register*
VRS	–	*Voice Recording System*
VSWR	–	*Voltage Standing Wave Ratio*

ТЕХНИЧКИ ОПИС

1. УВОД
2. ПОСТОЈЕЋИ РАДИОДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ
3. КАБЛОВСКА МРЕЖА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС
4. СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС
5. GSM-R СИСТЕМ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС
6. EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ И VRS СИСТЕМ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС
7. СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, A И ИНТЕРФЕСЈА КА RBC-у – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС
8. ЗАЈЕДНИЧКА КОМУНИКАЦИОНА МРЕЖА КРИТИЧНИХ СЕРВИСА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС
9. TDM/IP ВЕЗЕ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС
10. КОНЦЕПТ УПРАВЉАЊА КЉУЧЕВИМА
11. СТАНДАРДИ / ПРОПИСИ
12. ОПРЕМАЊЕ ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ ВРБАС
13. ТЕХНИЧКИ ОПИС/СПЕЦИФИКАЦИЈА ОПРЕМЕ КОРИШЋЕНЕ ЗА ПРОЈЕКАТ

1. УВОД

У склопу модернизације пруге Београд – Суботица – Државна граница (Келебија), и то деонице Нови Сад – Суботица – Државна граница (Келебија), Пројекат 5/8 се бави опремањем предметне деонице опремом система за пренос критичних сервиса[1], *GSM-R* система, *EIRENE* диспечерског система[2], и других система потребних за њихов исправан рад. Такође, бави се и проценом инвестиције у постојећи РДВ систем.

Пројекат 5/8 је подељен у четири књиге. Књига 5/8.1 даје генерални опис поменутих телекомуникационих система на локацијама предметне деонице, и обрађује локацију Врбас. Такође, ту су дати и Технички услови и опште напомене који важе за све четири књиге. Књиге 5/8.2-4 обрађују специфичности локација на предметној деоници.

Пројекат је израђен на основу Пројектног задатка, информација о постојећем стању телекомуникационих система на поменутим локацијама које су добијене од представника сектора за ЕТП „Инфраструктуре железнице Србије а.д. (ИЖС)“и обиласка терена. Такође, на основу Пројеката осигурања пруге и службених места и Пројеката даљинског управљања СПЕВ -ом3.

<u>Пруга Београд – Суботица – државна граница (Келебија) – преглед</u>

У складу са Законом о безбедности и интероперабилности железнице (Сл.гласник 104/13, 66/15, 113/17 и 41/18) сваки од подсистема железничког система великих брзина мора бити усаглашен са припадајућим техничким спецификацијама интероперабилности (ТСИ). ТСИ за подсистем контроле, управљања и сигнализације трансевропског железничког система великих брзина (CCS1 Одлука комисије 2012/88/ЕУ од 25. јануара 2012; CCS2 Одлука комисије 2012/696/ЕУ од 06. новембра 2012) наводи GSM-R систем као радио систем Класе А. Ово се такође наводи у Одлуци комисије 2016/919/ЕУ од 27. маја 2016. године. У случајевима који нису регулисани TSI спецификацијама примењиваће се домаћи прописи о железници.

Стратегија ИЖС је да се *GSM-R* системом покрије траса пруге од железничке станице Београд Центар (Прокоп) до границе са Мађарском (Келбија) у смислу обезбеђивања функционисања *ETCS-а* нивоа 2 за брзине возова до 200 km/h, као и безбедне платформе за говорну комуникацију и пренос података између железничког особља (диспечери, отправници, машиновође и сл.). Такође, планиран је и систем за пренос за потребе *GSM-R* система, *EIRENE* диспечерског система, за пренос информација одређених делова система осигурања пруге и службених места (*CTC, CSM, SHS*) и система за даљинско управљање стабилним постројењима електричне вуче (СПЕВ)[4] – критични сервиси.

GSM-R систем треба да буде интероперабилан и да се интегрише у европски систем управљања железничким саобраћајем.

Пројектовани системи треба да буду у складу са релевантним националним

1 Траспортна мрежа за пренос критичних сервиса (ТМКС)

2 Диспечерски систем са EIRENE функционалностима, у даљем тексту - диспечерски систем

3 СПЕВ - Стабилна постројења електричне вуче (ЕВП, ПС, ПСН)

4 Систем осигурања пруге и службених места и систем за даљинско управљање нису део овог Пројекта

прописима издатим од стране Регулаторне агенције за електронске комуникације и поштанске услуге. У недостатку националних прописа, примењују се адекватни интернационални прописи.

Пруга Србија – Мађарска почиње од станице Београд Центар (Прокоп) у Републици Србији а завршава се у станици *Budapest East* у Мађарској. Стратегија ИЖС је да се *GSM-R* системом (и осталим пратећим системима) покрије део коридора X са краком А од Инђије до Суботице. Ову деоницу чини око 184 km пруге од Беогад Центра до границе са Мађарском (Келебија).

Планирано је да за деоницу пруге од Београд Центра до границе са Мађарском постоје два гео-редундантна центра GSM-R система.

<u>Деоница Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) – преглед</u>

Овим Пројектом се третира траса пруге од железничке станице Нови Сад (укључено) до државне границе са Мађарском (Келебија). Овој траси пруге припада 12 железничких станица/стајалишта и локација Сајлово и то:

- Станице: Нови Сад, Руменка, Кисач, Степановићево, Змајево, Врбас нова, Врбас, Ловћенац-Мали Иђош, Бачка Топола, Жедник, Наумовићево, Суботица
- Стајалиште: Сајлово.

Такође, планира се и одговарајући број електроенергетских постројења (ЕЕП): ЕВП Нови Сад, ПС Кисач, Змајево ПСН, ПС Ловћенац, Бачка Топола ПСН, ПС Жедник, ЕВП Суботица и ПСН државна граница (Келебија).[5]

С обзиром да системи планирани ови Пројектом не постоје на предметној деоници неопходна је израда концепта. Услов за израду квалитетног концепта ТК система прилагођеног свим специфичним потребама железничког система су детаљни захтеви Корисника/Инвеститора. Кроз претходне фазе техничке документације усвојене од стране Републичке ревизионе комисије и Техничке контроле, предложен је генерални концепт при коме се остаје и у овој фази пројектовања.

Имајући то у виду, поменуте локације су рангиране на следећи начин:

- Регионалне локације: Нови Сад,
- Субрегионалне локације: Врбас нова, Бачка Топола, Суботица и
- Остале локације.

У складу са захтевима ИЖС, диспечер задужен за управљањем саобраћајем на деоници Нови Сад (укључен) – државна граница (Келебија) треба да буде у железничкој станици Нови Сад. Диспечер за електричну вучу задужен за предметну деоницу налази се на железничкој станици Нови Сад.

Системи планирани овим Пројектом (на деоници Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) треба да буду наставак дела Београд – Стара Пазова – Нови Сад, тј тако да са делом Београд Центар – Стара Пазова и Стара Пазова – Нови Сад чине јединствену целину.

Централна опрема новопројектованих система обухваћених овим пројектом

5 ЕВП – Електровучна подстаница;
ПСН – Постројење за секционисање са неутралним водом;
ПС – Постројење за секционисање

планирана је кроз пројекте који се бави пругом Београд центар – Стара Пазова[6]. Кроз овај Пројекат планирано је проширење те опреме, по потреби.

Постојећа железничка станица Врбас није део предметне деонице али се овим Пројектом предвиђа опрема предметних система која треба да се постави на овој локацији. Адекватан простор у постојећој железничкој станици Врбас је потребно адекватно прилагодити. Уређивање локације није предмет овог Пројекта

Опште напомене:

Сви системи морају бити у складу са технологијом управљања железничким саобраћајем и његовим оперативним правилима.

Сваки систем ће бити у функцији када се сва његова опрема (у свим објектима и просторима) постави, повеже и подеси.

Сви уређаји могу бити реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

Генерални описи предметних система су део 5/8.1 и односе се на целокупну техничку документацију 5/8 (5/8.1-4).

Сви ормани и метални елементи морају бити уземљени и мора бити изведена одговарајућа громобранска заштита (све у складу са важећим прописима) – предмет друге свеске 4/2.3 Пројекти електроенергетских инсталација за објекте.

Слојеви А и Б (*Layer A, Layer B*) треба да буду независни у смислу напајања. Системи предвиђени овим Пројектом треба да имају примарно/резервно напајање прописано Правилником о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник РС бр. 68/2021). Напајање треба да буде непрекидно приликом преласка са примарног на резервно напајање. Елементи система за напајање (прикључење на примарно и резервно напајање, резервно напајање, УПС-еви, напојни каблови, исправљачи...) су део техничке документације 4/2.3 Пројекти електроенергетских инсталација за објекте.

Системи који подржавају рад система предвиђених овим Пројектом (климатизација и вентилација...) треба да омогуће да они неометано раде у времену прописаном Правилником о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Сл. Гласник РС бр. 68/2021) у случају нестанка примарног извора напајања – предмет техничке документације 4/2.3 Пројекти електроенергетских инсталација за објекте.

Процењене потребе за напајањем и диспације уређаја су приложене у техничкој документацији 4/2.3 Пројекти електроенергетских инсталација за објекте.

Да би се омогућила функционалност система у складу са свим специфичним потребама железничког система и захтевима Корисника/Инвеститора, потребно је након пуштања у рад и интеграције опреме прибавити сагласност Власника/Инвеститора. Такође, након пуштања у рад и других делова железничког система који су повезани са ТК системима биће потребно извршити додатне оптимизације и интеграције и прибавити генералну сагласност.

6 Пројекат Модернизација пруге Београд – Суботица – државна граница (Келебија), део Београд – Стара Пазова, у даљем тексту Пројекат Београд центар – Стара Пазова

Имајући у виду да системи обухваћени овим Пројектом представљају проширење система предвиђених Пројектом за део Београд центар – Стара Пазова[7] и Стара Пазова – Нови Сад[8], процена вредности инвестиције укључује трошкове повезивања ових система у целину железничке пруге Београд центар – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија).

Предмером и предрачуном нису обухваћени трошкови: *Customer Serveces*, трошкови добијања потребних дозвола и израда потребне техничке документације за ту сврху, резервни делови и други трошкови који су предмет договора Инвеститора, Корисника, Испоручиоца и Извођача.

Пројекат не обухвата евентуално повезивање са постојећом/планираном опремом телекомуникационих система Мађарске железнице. Решење за повезивање ће се разматрати када Корисник/Инвеститор достави захтеве и информације о опреми/системима који треба да се повежу, кабловима, конективности итд.

У главним просторијама предвиђеним за смештање телекомуникационе опреме (у згради за СС и ТТ / Станица, просторима за смештање телекомуниакционе опреме), на поменутој прузи, простор је обезбеђен. Овај простор се може користити и за смештање телекомуникационе опреме обухваћене другим пројектима (на пример за опрему за линије које се одвајају од пруге Нови Сад – Суботица).

Повезивање са Мађарским железницама

Повезивање са постојећом/планираном опремом телекомуникационих система Мађарских железница треба да се реализује по инструкцијама усаглашеним између Корисника/Инвеститора и овлашћених службеника Мађарских Железница а у складу са захтевима и подацима о опреми/системима (кабловима, начину повезивања, ...). У току реализације ПЗИ-а, Инвеститор није био у могућности да обезбеди релевантне податке за повезивање са Мађарским железницама, али се обавезао да ће то питање размотрити након реализације ПЗИ-а када буде имао конкретније податке. Као привремено решење/веза до тада ће се на тој деоници могу се користити постојећи канали веза.

7 Пројекат за Београд центар – Стара Пазова

8 Пројекат Реконструкција, модернизација и градња пруге (Београд) Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – граница са Мађарском, део Стара Пазова (излаз) – Нови Сад (улаз) – Електрична инфраструктура за брзине возова до 200km / h – у даљем тексту Пројекат Стара Пазова – Нови Сад

2. ПОСТОЈЕЋИ РАДИО-ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ

На предметној деоници постоји радио-диспечерски систем који је у функцији и задржава се. Пројектни задатак захтева да се постојећи систем прилагоди новим пругама, технологији и центрима за управљање саобраћајем, за брзине до 160km/h.

Постојеће пружне радио станице (ПРС) се налазе на следећим локацијама:

- Постојећа локација Сајлово. Опрема је постављена у постојећу зграду за СС и ТТ,
- Железничка станица Врбас. Опрема је постављена у постојећу зграду за СС и ТТ,
- Железничка станица Бачка Топола. Опрема је постављена у постојећу зграду за СС и ТТ,
- Железничка станица Наумовићево. Опрема је постављена у постојећу зграду за СС и ТТ,
- Железничка станица Суботица. Опрема је постављена у постојећу зграду – ЕТР секција,
- Државна граница (Келебија). Ова ПРС је постављена у типску РД кућицу.

Према информацијама о постојећем стању, радио станице на деоници која је предмет овог Пројекта припадају модулационој линији централног радио диспечерског система железничке станице у Новом Саду. Ово важи и за радио станице на деоници Инђија – Нови Сад.

На пругама Железница Србије брзине возова су до 160 km/h. Важећим Правилницима се за ове брзине возова не захтева кабинска сигнализација, те се у том смислу користи аналогни диспечерски систем за везу са машиновођом.

ПРОЈЕКАТ

Траса новопројектоване пруге на предметној деоници одступа од постојеће трасе пруге, па је потребно прилагодити РДВ систем.

У сврху прилагођења РДВ система потребно је извршити испитивање расподеле ЕМ поља које потиче од постојећих пружних радио-станица и предвидети постављање нових, уколико се покаже за потребним, тако да се обезбеди покривеност пруге од 100% у посматраном фреквенцијском опсегу, односно у складу са актуелном регулативом ЖС.

Предметна испитивања ће се вршити симулацијом телекомуникационог канала тако што се:

- на локацијама постојећих радио-станица радиодиспечерског система изврши привремена инсталације стационарног мерног предајника и антена (по могућству на постојећем стубу или користити постојећу радио-станицу у оперативном моду за емитовање немодулисаног сигнала на задатом каналу)

- у возилу за мерење инсталирати пријемник који има могућност мерења различитих прагова вредности напона блокаде шума и регистровање рада пригушивача шума, као и регистровање критеријума канал-диверзитија и података о промени пројемне фреквенције.

Као главни критеријум за оцењивање корисног домета биће коришћени рад канал-диверзитија и густина података о промени пријемне фреквенције

На основу спроведених мерења биће израђен Елаборат покривености пруге електромагнетним пољем локомотивског радиодиспечерског система у облику погодном за утврђивање тачног броја, локација и дијаграма зрачења појединих радио-станица које ће бити постављене дуж пруге.

Базирано на Елеборату покривености пруге ЕМ пољем радиодиспечерског система, за делове пруге за које је елаборатом показано да не испуњавање критеријума за остваривање очекиваног квалитета телекомуникационе везе, предвиђене су нове пружне радио-станица РДС-а. Ово предвиђање није могуће пре израде Елабората, па је дата процена вредности за постављање појединачне радио-станице по систему „кључ-у-руке“, укључујући и интеграцију у постојећи радиодиспечерски систем.

У оквиру процењене вредности инвестиције, планирана је и демонтажа постојеће опреме и предаја исте инвеститору на договореној локацији, као и набавка нових радио станица и неопходне опреме за РДВ систем, укључујући и потребне радове на њиховој инсталацији (за процењен број).

У складу са захтевима ИЖС, диспечер задужен за управљањем саобраћајем на деоници Нови Сад (укључен) – државна граница (Келебија) треба да буде у железничкој станици Нови Сад.

Кроз ову техничку документацију, трошкови (на нивоу процене) набавке централне опреме РДВ система, према захтевима пројектног задатка, као и пратеће опреме и неопходни радови за уградњу на локацији, у у складу са технологијом управљања железничким саобраћајем, када су дефинисани сви потребни параметри.

Сходно томе, укључени су процењени трошкови израде потребне техничке документације коју захтевају регулаторна тела за ову врсту уређаја.

У станицама, у технолошким просторијама за складиштење телекомуникационе опреме, остављено је место за уградњу пружних радио станица и пратеће опреме.

Антенски стубови су елаборирани у техничкој документацији 2/8 Пројекти стубова за потребе GSM-R система.

Модулациона линија (измештање и заштита пружног бакарног кабла) је обрађена кроз техничку документацију 5/3 Пројекти пружних СТА каблова. Измештање и заштита пружног напојног кабла такође није део ове техничке документације.

Технички услови за испоруку и монтажу опреме за РДВ дефинисани су у оквиру Прилога 3 – Правилника о техничким условима и одржавању железничке телекомумикационе мреже (Сл. Гласник РС бр. 68/2021). За радио везу диспечер-локомотива користиће се адекватан фреквенцијски опсег из UIC фреквенцијског плана.

У складу са захтевима TOR-а, систем/опрема треба да буду интероперабилна са уређајима система на деоници Београд центар – Носи Сад – државна граница (Келебија) и све у складу са UIC 751-3.

Обзиром да је тенденција и план да се пређе на веће брзине возова (до 200km/h) неопходан је прелазак на савременија решења односно рад на GSM-R мрежама.

Планирано је да РДВ и новопројектовани GSM-R раде паралелно. Начин миграције на сценарио где је само GSM-R у функцији није предмет овог Пројекта (као ни временски период у коме то може да се деси). Такође, правила, односно технологија рада ова два система у паралели нису део овог Пројекта, већ ће бити дефинисани од стране Инвеститора и надлежних државних тела.

Приликом детаљне разраде пројектне документације уочено је да постоје проблеми у имплеметацији планираног решења за станицу Врбас. Инвеститор је одлучио да поново размотри ситуацију, те ће накнадно доставити захтеве телекомуникационих система који се тичу ове станице, што значи да ће они бити обрађени у наредној фази пројектовања или у посебном пројекту.

3. КАБЛОВСКА МРЕЖА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Вођење инсталације и главне трасе каблова

Спољашње трасе
За вођење магистралних, локалних и станичних каблова користи се кабловска канализација (цеви, окна и каналете) описана у деловима техничке документације 5/5 Пројекат оптичких каблова и система за пренос некритичних сервиса и 5/7 Пројекти информационо комуникационих система.

Унутрашње трасе
У објекту инсталација се изводи безхалогеним кабловима који су провучени кроз безхалогене цеви одговарајућег пречника (положеним у зиду, причвршћене у спуштеном плафону, дуплом поду), положени у носаче каблова у спуштеном плафону/дуплом поду или у подном разводу/вертикалним каналима/постојећим каналима за вођење каблова

Магистрални и локални пружни каблови

Дуж деонице Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) поставља се један пружни бакарни кабл и два магистрална оптичка (ОК1 и ОК2). Ови каблови, њихов увод у објекте и завршна опрема (терминирање) су обрађени техничком документацијом 5/5 Пројекат оптичких каблова и система за пренос некритичних сервиса.

Дуж деонице Нови Сад – Суботица – државна граница (Келебија) се полаже један локални оптички кабл (ОК3). Овај кабл, његов увод у објекте и завршна опрема (терминирање) су обрађени техничком документацијом 5/5 Пројекат оптичких каблова и система за пренос некритичних сервиса.

Станични оптички каблови

Да би се повезала опрема система за пренос критичних сервиса планирана за постављање у Зграду за СС и ТТ/Станичну зграду и опреме у РТУ објекту у оквиру станичног комплекса, ако нису у истој згради између објеката се полаже ВФ синглмодни оптички кабл са 8 FO, за спољну и унутрашњу монтажу.

Да би се повезала опрема заједничке комуникационе мреже критичних сервиса у различитим објектима унутар станичног комплекса између поменутих објеката се полаже HF синглмодни оптички кабл са 8 *FO*, за спољну и унутрашњу монтажу.

Станични оптички каблови се полажу (удувавају) у цеви PE Ø40 и полажу кроз горе поменуту кабловску канализацију. Оптички каблови морају да задовоље захтеве стандарда *G657*.

Оптички каблови за везе система унутар истог објекта

У сврху повезивања опреме преносног система за критичне услуге и РТУ опреме која се планира инсталирати у истој згради (Зграда за СС и ТТ или зграда станице), ВФ једнокомодни оптички кабл за унутрашњу уградњу са 8 оптичких влакана бити положен. Детаљнији опис дат је кроз Техничке описе за сваку локацију.

У сврху повезивања опреме преносног система за критичне услуге и опреме РТУ која

се планира инсталирати у истој згради (Зграда за СС и ТТ или зграда Станице), биће постављен ВФ једнокомодни оптички кабл за унутрашњу уградњу са 8 оптичких влакана.

Повезивање опреме виталне мреже система осигурања (планиране за постављање у Зграду за СС и ТТ) на магистралне оптичке каблове (ОК1 и ОК2) није предмет ове техничке документације.

Оптички каблови морају да задовољавају стандард *G657*.

Опрема дизајна система за осигурање пруге и службених места, као и опрема РТУ нису предмет овог дела техничке документације.

RF каблови

За полагање одговарајућих *RF* каблова између базних станица које се налазе у објекту и антенског стуба, користи се адекватна кабловска канализација (цеви, окна и каналете) описана у техничкој дикументацији у свескама 5/8.2-5/8.4.

У складу са радио планирањем за *GSM-R* систем, за сваку локацију су предвиђени HF RF каблови одређених карактеристика (1/2“, 7/8“, 5/4“, 13/8“).

Детаљнији опис је дат кроз описе појединачних локација

Остали каблови за везе система унутар истог објекта

За потребе повезивања диспечерских/отправничких терминала EIRENE диспечерског система у објектима користи се инсталациони кабл типа S/FTP cat6.A без халогених елемената.

4. СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Сервиси који служе за функционисање железничког саобраћаја могу грубо да се поделе на критичне и некритичне сервисе. У критичне сервисе спадају подаци који су потребни за функционисање *ETCS-L2* (у складу са тим и пренос информација путем *GSM-R* система), *EIRENE* диспечерског система, пренос одређених података за потребе рада система осигурања пруге (*CTC, CSM и SHS*) и даљинског управљања ЕЕП-а[9]. То су сервиси нижег протока који захтевају пренос у реалном времену и високу сигурност. Мрежа за пренос ових података треба да буде поуздана и редундантна. При преносу ових података обавезно је њихово физичко раздвајање како би били независни једни од других током преноса.

Пројектовани систем за пренос критичних сервиса треба да служи за пренос информација које иду преко GSM-R система, везу диспечерских/отправничких терминала са EIRENE функционалностима са централном опремом EIRENE диспечерског система, за пренос информација одређених делова система осигурања пруге и службених места и система за даљинско управљање СПЕВ-ом.

Архитектура система за пренос критичних сервиса

Систем за пренос критичних сервиса чине:

1. Уређаји за пренос података (чворови)
2. Оптичка мрежа
3. Систем за управљање системом за пренос критичних сервиса (*TMKS NMS*)
4. Уређај за синхронизацију

Ради обезбеђивања високе поузданости, односно смањења вероватноће отказа система, предвиђено је удвајање кључних елемената система. Из истог разлога, поред удвајања уређаја, предвиђа се и удвајање одређених кључних компоненти на самим уређајима. Систем је удвајањем опреме организован у два слоја (*Layer A* и *Layer B*).

Мрежа је заснована на *SDH* технологији и организована је тако да отказ једног чвора не утиче на комуникацију осталих чворова у мрежи. На тај начин се драстично смањује вероватноћа отказа неког од сервиса (који се преносе ТМКС-ом) који би могли да угрозе (успоре или зауставе) железнички саобраћај.

Такође, кључни елементи су такви да је могуће у будућности надоградити уређај тако да се омогући прелаз на *IP* пренос података (или комбинацију *TDM*/*IP*).

Систем ће бити у функцији када се сва његова опрема (у свим тачкама) постави, повеже и подеси.

Сви уређаји могу бити реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

1. Уређаји за пренос података (чворови)

Уређаји за пренос података (чворови) су распоређени на локацијама дуж деонице где је то потребно и повезани међусобно у ринг топологију оптичким кабловима (на свакој

9 СПЕВ – стабилна постројења електричне вуче (ЕВП. ПСН, ПС)

локацији по један из оба слоја – А и Б).

Капацитет уређаја, број интерфејса и проток зависи од типа локације (централна, субрегионална, остало) и потреба система.

<u>Типови уређаја за пренос:</u>

У зависности од потребног протока, може се рећи да систем за пренос критичних сервиса има два нивоа: централни (проток до 2.5G) и приступни ниво (проток до 622M). Централни ниво чине локације: Нови Сад, Врбас нова, Бачка Топола и Суботица. Остале локације чине приступни ниво.

У складу са потребама за бројем и врстом интерфејса као и протоком на свакој локацији планирана је адекватна опрема система за пренос критичних сервиса:

Тип 1 – уређај који је опремљен редудантним хибридним корс-конект плочама, свака са по минимално *1xSTM*-4 и *1x1GE* оптичким портом. Опремљен *E1* плочом/ама са мин *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са мин *8xFE RJ45* порта и мин *12xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редудантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 2 – уређај који је опремљен редудантним хибридним корс-конект плочама, свака са по минимално *1xSTM*-4 и *1x1GE* оптичким портом. Опремљен *E1* плочом/ама са мин *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са мин *8xFE RJ45* порта и мин *8xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редудантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 3 – уређај који је опремљен редудантним хибридним корс-конект плочама. Опремљен редудантним оптичким интерфејсним плочама са по мин *4xSTM*-16 и мин по *2xSTM*-4 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са мин *4xSTM*-1 порта. Опремљен *E1* плочом/ама са мин *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са мин *2xGE RJ45* порта, *2xFE*/GE *RJ45* порта и мин *12xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редудантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 4 – уређај који је опремљен редудантним хибридним корс-конект плочама. Опремљен редудантним оптичким интерфејсним плочама са по мин *4xSTM*-16 и мин по *2xSTM*-4 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са мин *4xSTM*-1 порта. Опремљен *E1* плочом/ама са мин *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са мин *4xFE*/GE RJ45 порта и мин *12xFE* SFP порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редудантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 5 – уређај који је опремљен редудантним хибридним корс-конект плочама. Опремљен редудантним оптичким интерфејсним плочама са по мин *4xSTM*-16 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са мин *2xSTM*-4 и мин *4xSTM*-1 порта. Опремљен *E1* плочом/ама са мин *32xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са мин *4xFE*/*GE RJ45* порта и мин *12xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редудантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 6 – уређај који је опремљен редудантним хибридним корс-конект плочама. Опремљен редудантним оптичким интерфејсним плочама са по мин *1xSTM*-16 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са мин *1xSTM-16* портом и *16xSTM*-4

порта. Опремљен *E1* плочом/ама са мин *256xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са мин *8xFE RJ45* порта, мин *12xGE RJ45* порта и мин *8xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редудантним напајањем и другом потребном опремом.

Тип 7 – уређај који је опремљен редудантним хибридним корс-конект плочама. Опремљен редудантним оптичким интерфејсним плочама са по мин *1xSTM*-16 порта. Опремљен оптичком интерфејсном плочом/ама са *16xSTM*-4 порта. Опремљен *E1* плочом/ама са мин *256xE1* електрична интерфејса са *TPS* заштитом. Опремљен *EoS* плочом/ама са мин *8xFE RJ45* порта, мин *12xGE RJ45* порта и мин *8xFE SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, атенуаторима, редудантним напајањем и другом потребном опремом.

Сви оптички и електрични интерфејси треба да буду у потпуности у складу са важећим *ITU-T* стандардима.

2. Оптичка мрежа

Оптичка мрежа је описана у Поглављу 3 – Кабловска мрежа – Генерални опис.

<u>Организација оптичке мреже</u>

<u>Повезивање планираних уређаја (чворова) система за пренос слоја А:</u>

- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Београд Центар са опремом у Поставници Земун (централни ниво)[10],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у Поставници Земун и опреме у станици Инђија (централни ниво)[11],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Инђија са опремом у станици Врбас нова (централни ниво),
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Врбас нова са опремом у станици Subotica (централни ниво),
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Београд центар са опремом у станици Батајница (централни ниво) [12],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Београд центар са опремом у гео-редудантном центру *GSM*-R система у станици Батајници (централни ниво)[13],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у гео-редудантном центру *GSM*-R система у станици Батајници са опремом у станици Инђија (централни ниво)[14,]
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Батајница са опремом у станици Нови Сад (централни ниво)[15],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Нови Сад са опремом у станици Бачка Топола (централни ниво),
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Бачка Топола са

10 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

11 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

12 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

13 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

14 Елаборирано у Пројекту Београд центар - Стара Пазова

15 Елаборирано у Пројекту Стара Пазова – Нови Сад

опремом у станици Суботица (централни ниво), и
- Два влакна из ОК3 за повезивање локација приступног нивоа мреже са опремом централног нивоа (приказано у графичкој документацији)

Повезивање планираних уређаја (чворова) система за пренос слоја Б

- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Београд Центар са опремом у Поставници Земун (централни ниво)[16],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у Поставници Земун и опреме у станици Инђија (централни ниво)[17],
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Инђија са опремом у станици Врбас нова (централни ниво),
- Два влакна из ОК2 за повезивање опреме у станици Врбас нова са опремом у станици Subotica (централни ниво),
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Београд центар са опремом у станици Батајница (централни ниво)[18],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Београд центар са опремом у гео-редудантном центру *GSM*-R система у станици Батајници (централни ниво)[19],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у гео-редудантном центру GSM-R система у станици Батајници са опремом у станици Инђија (централни ниво)[20],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Батајница са опремом у станици Нови Сад (централни ниво)[21],
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Нови Сад са опремом у станици Бачка Топола (централни ниво),
- Два влакна из ОК1 за повезивање опреме у станици Бачка Топола са опремом у станици Суботица (централни ниво), и
- Два влакна из ОК3 за повезивање локација приступног нивоа мреже са опремом централног нивоа (приказано у графичкој документацији)

Опрема приступног нивоа мреже на деоници Београд Центар - Стара Пазова (укључена) предвиђена је преко Пројекта Београд Центар - Стара Пазова, на деоници Стара Пазова (искључено) - Нови Сад кроз Пројекат Стара Пазова - Нови Сад и деоница Нови Сад - Суботица - државна граница, кроз овај пројекат.

Како је за деоницу Београд центар - Стара Пазова завршено надметање за опрему, а за деоницу Стара Пазова - Нови Сад је завршено надметање за опрему, параметри и конфигурација све опреме која се користи у овој деоници (укључујући пренос података, отпрему, *GSM*-R систем итд.) треба да буде у складу са претходна два параграфа. Ако постоји било какво одступање, добављач опреме треба да добије сагласност и дозволу Железница Србије.

Блок шема мреже за пренос критичних сервиса за деоницу Београд Центар (Прокоп) - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - Државна граница (Келебија) приказани су у

16 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара Пазова

17 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара пазова

18 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара пазова

19 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара пазова

20 елаборирано у Пројекту Београд центар – Стара пазова

21 елаборирано у Пројекту Стара Пазова – Нови Сад

графичкој документацији.

Систем је пројектован тако да уређаји који могу да комуницирају по два правца. Уколико дође до прекида везе услед оштећења оптичког кабла из једног правца (или отказа компоненте уређаја преко које се остварује комуникација у том правцу), саобраћај се аутоматски пребацује на одговарајућа влакна која долазе из другог правца. Основна заштита у мрежи је *SNCP* (у складу *ITU*-T G.842) и „*switching time*“ је мањи од 50ms. *MPLS*-TP је такође подржан. За сервисе који користе *E1* интерфејсе је предвиђена заштита у виду *TPS*-а.

3. Систем за управљање системом за пренос критичних сервиса (TMKS NMS)

NMS је задужен за надгледање мреже, чворова и сервиса система у реалном времену и као такав треба да буде високо поуздан (*HA – High Availability*). Улога *NMS*-а је да конфигурише и управља трансмисионим чворовима и каналима, надгледајући статус главних модула сваког трансмисионог чвора и корисничких модула и да обезбеђује аудио/визуелне аларме и излазне алармне сигналне податке. Систем треба да детектује грешке и да аутоматски даје детаље о њима, и да се ти подаци о грешкама и алармима складиште.

NMS-ови су планирани кроз Пројекат Београд Центар - Стара Пазова, у оквиру којег је предвиђено да се један комплет опреме постави у Постаницу Београд Центар, а други у гео-редундантном центру *GSM*-R система на железничкој станици Батајница.

Кроз овај Пројекат планирано је проширење ове опреме (лиценце).

4. Уређај за синхронизацију (*BITS*)

Улога BITS-а је да обезбеђује сихнронизацију уређаја у транспортној мрежи. Опрема система за пренос која је повезана на опрему за сихнронизацију прима сигнал за сихронизацију преко 2Mb/s интерфејса а остала опрема прима сигнал за синхронизацију преко своје суседне опреме система за пренос (преко *STM*-N интерфејса). Сам уређај са синхронизацију је повезан на *GPS* пријемник.

Потребан број уређаја за синхронизацију зависи од броја чворова кроз које треба да „прође“ сигнал за синхронизацију (број hop-ова), што значи да зависи од архитектуре саме мреже за пренос. Архитектура мреже за пренос је организована тако да се избегне превелики број hop-ова (мање од 20 по *ITU-T G*.803) па је за пројектовану мрежу довољан један. Уколико је број хопова већи, додаје се још један активан уређај за синхронизацију.

Уређаји за синхронизацију су планирани кроз Пројекат Београд центар – Стара Пазова један сет опреме постави у Поставницу Београд Центар а други у објекат - Гео-редудантни центар GSM-R система у станици Батајница.

5. GSM-R СИСТЕМ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Пројектовани *GSM-R* систем треба првенствено да служи за обезбеђивања функционисања *ETCS*-а нивоа 2 за брзине возова до 200 km/h, а затим и да представља безбедну платформу за говорну комуникацију и пренос података између железничког особља (диспечери, отправници, машиновође и сл.) у складу са технологијом управљања саобраћајем.

Систем мора бити изграђен у складу са свим техничким спецификацијама које садрже одредбе које се односе на употребу ГСМ-а за примену на железничким мрежама, како је идентификовано у СРПС ЕН 301 515 в3.0.1: 2019.

Напомена: Начин коришћења GSM-R система у смислу технологије саобраћаја, матрица саобраћаја, план нумерације и сл нису део овог Пројекта.

Планирано је да РДВ и новопројектовани *GSM-R* раде паралелно. Начин миграције на сценарио где је само *GSM-R* у функцији није предмет овог Пројекта (као ни временски период у коме то може да се деси). Такође, правила, односно технологија рада ова два система у паралели нису део овог Пројекта.

Архитектура *GSM-R* система

GSM-R систем се састоји из следећих делова (подсистема):

1. Централна опрема *GSM-R* система – *NSS*
2. Подсистем базних станица – *BSS*
3. Систем за управљање GSM-R системом – *GSM-R NMS*
4. *SMS* центар – *SMS-C, OTA* и систем за њихово управљање
5. *GPRS*
6. Мобилне јединице (*cab radio, GPH, OPH*)

Ради обезбеђивања високе поузданости, односно смањења вероватноће отказа система, предвиђено је удвајање кључних елемената система. Из истог разлога, поред удвајања уређаја, предвиђа се и удвајање одређених кључних компоненти на самим уређајима. Систем је удвајањем опреме организован у два слоја (Layer A и *Layer B*).

На тај начин се драстично смањује вероватноћа отказа неког од критичних сервиса (који се преносе путем *GSM-R* мреже) који би могли да угрозе (успоре или зауставе) железнички саобраћај.

Систем ће бити у функцији када се сва његова опрема (у свим тачкама) постави, повеже и подеси.

Сви уређаји могу бити реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

1. Централна опрема *GSM*-R система – *NSS*

Пројектом Београд Центар – Стара Пазова је предвиђено да се један сет централне опреме (*Layer A*) постави у Поставницу Београд Центар а други (*Layer B*) у објекат – Гео-редудантни центар *GSM-R* система у станици Батајница.

Сви елементи у мрежи који захтевају синхронизацију морају бити синхронизовани са истог clock извора (*BITS – GPS*). *NSS* и *BSC* могу да се синхронишу директно са уређаја са синхронизацију кроз *2Mb*/s clock интерфејс или преко трансмисионе мреже (преко *E1* интерфејса).

Везе између опреме *GSM-R* система, односно опремом релевантних система на другим локацијама се остварују преко система за пренос критичних сервиса.

Централна опрема планирана преко Пројекта Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да нема потребе за њеним проширивањем. Новоинсталирана опрема у овом делу мора бити у могућности да се повеже са постојећом централном опремом.

2. Подсистем базних станица – *BSS*

Подсистем базних станица (*BSS*) се састоји из слоја базних станица (*BTS*) и контролера базних станица (*BSC*).

Улога овог подсистема је да хендлује саобраћај и сигнализацију између мобилних јединица и *NSS*-а.

<u>Базна станица – *BTS*</u>

Главна улога базне станице јесте предаја и пријем радио сигнала. Омогућава комуникацију мобилних јединица са остатком система преко Um интерфејса.

Главне компоненте (активна опрема) базне станице су: контролна јединица (*BBU* – baseband control unit) и радио јединица (*RFU* – radio frequency unit) са мин два *TRX*-а.

Контролна јединица (*BBU* – baseband control unit) служи да омогући комуникацију између базне станице (*BTS*) и контролера базних станица (BSC) кроз Abis интрфејс. Преко ове јединице, базна станица је повезана на уређај за синхронизацију (добија clock сигнал) као и на уређај за управљање GSM-R системом (централна опрема је предвиђена у Поставници Београд Центар и у Објекту гео-редудантног центра GSM-R привремено смештеног у станицу Батајница).

Радио јединица (*RFU – Radio Frequency Unit / RRU*) у основи служи да модулише и демодулише *RF* сигнале, појачава их и спроводи *VSWR* детекцију. Радио јединица је повезана са антенама. Са једне стране прима сигнале добијене преко антенског система, демодулише их и процесира тако да буду одговарајући за слање контролној јединици. Са друге стране, сигнале које добије од контролне јединице модулише, појачава и обрађује тако да буду одговарајући за слање у етар, преко антенског система.

Контролна јединица базне станице са система за пренос критичних сервиса добија clock сигнал и размењује информације са NMS-ом *GSM-R* система. Преко система система за пренос критичних сервиса базна станица размењује податке са *BSC*-ом и централном опремом *GSM-R* система.

Да би се омогућио непрекидан рад *GSM-R* система у случају отказа базне станице или неког њеног елемента систем је пројектован тако да је мрежа организована у два слоја – слој А и слој Б (*Layer A, Layer B*). То значи да се на свакој локацији предвиђеној за постављање базне станице дуж преметне трасе пруге постављају две базне станице од којих једна припада слоју А а друга слоју Б. У случају отказа једног слоја, систем

може и даље непрекидно да функционише са упола мањим капацитетом (довољним за функционисање критичних система који користе *GSM-R* систем). Слојеви базних станица су независни осим што базне станице на истој локацији користе заједнички антенски систем, *RF* каблове и систем за гранање. Систем је конципиран тако да оба слоја раде паралелно и деле саобраћај (*active-active* режим рада).

Контролер базних станица – *BSC*

Контролер базних станица контролише и надгледа базне станице преко Abis интерфејса.

BSCs су планирани Пројектом Београд Центар – Стара Пазова који предвиђа да се један сет централне опреме постави у Поставницу Београд Центар а други у објекат Гео-редудантни центар GSM-R система у станици Батајница.

Централна опрема планирана преко Пројекта Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да нема потребе за њеним проширивањем. Новоинсталирана опрема у овом делу мора бити у могућности да се повеже са постојећом централном опремом.

3. Систем за управљање *GSM-R* системом – *GSM-R NMS*

Систем за управљање треба да ради као клијент/сервер. Састоји се из сервера са сторицом и одговарајућех софтвера. Обезбеђује функције као што су управљање конфигурацијом, перформансама, управљање грешкама, функције које се тичу сигурности система, log menagement, и управљање системом. Врши управљање и надгледање осталих елемената система*: BSS, NSS, GPRS*. Систем треба да детектује грешке и да аутоматски даје детаље о њима, и да се ти подаци о грешкама и алармима складиште.

Пројектом је предвиђено удвајање опреме система за управљање (*active-standby*) и то тако да се један сет опреме за управљање постави у Поставницу Београд Центар а други, идентичан сет, у објекат – Гео-редудантни центар *GSM-R* система у станици Батајница

Кроз овај пројекат планира се проширење ове опреме (лиценце).

4. SMS центар – *SMS-C* и *OTA*

SMS центар (SMS-C) служи да обезбеди размену *SMS* порука преко *GSM-R* мреже и *EIRENE* диспечерског система. *SMS-C* мора да буде у складу са *GSM* спецификацијама описаним *у ETSI EN 301 515 v2.3.0.*

OTA служи за администрацију *SIM* картица преко *GSM-R* мреже. *OTA* управљање и администрација *SIM* картица мора да буде ускладу са *ETSI GSM 03-48* (*Security Mechanisms for SIM Application Toolkit*).

SMS-C центар и *OTA* са својим системима за управљање су предвиђени Пројектом Београд центар – Стара Пазова за смештање у станицу Београд Центар.

Опрема планирана Пројектом Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да нема потребе за њеним проширивањем.

5. *GPRS*

RS служи да обезбеди размену *IP* пакета од/до мобилних корисника преко *GSM-R* мреже и приступ Интернету. Састоји се из *SGSN* и *GGSN*-а.

SGSN је елемент који омогућава размену *IP* пакета унутар *GSM-R* мреже. Његова основна функција је да прослеђује *IP* пакете од/до мобилних корисника.

GGSN је елемент који омогућава размену *IP* пакета између *GSM-R* мреже и екстерне мреже.

GPRS је Пројектом Београд центар – Стара Пазова предвиђен за смештање у станицу Београд Центар.

Опрема планирана Пројектом Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да нема потребе за њеним проширивањем.

6. Мобилне јединице (*cab radio, OPH, GPH*)

Cab radio

Cab radio је мобилна јединица која се поставља у локомотиву, код машиновође и првенствено служи за одржавање радио везе преко *GSM-R* система између машиновође и диспечера.

У зависности од потребе, може бити таква да ради у single mode или dual mode (уколико поред *GSM-R*-а служи и за комуникацију по аналогном РДВ-у) и пренос података у *GSM-R* мрежи.

Cab radio (*dual mode*) се састоји из централне јединице (аналогни и дигитални део), једне или две управљачке кутије (*MMI*), звучника, микротелефонске комбинације, антена за аналогни радио, *GSM-R* систем и *GPS*, антенског разделника, уређаја за напајање, каблова и друге потребне опрме и одговарајућег софтвера.

Дигитални део (за *GSM-R*) уређаја мора да буде у складу са *EIRENE SRS V16*.0.0 /*FRS V8*.0.0 спецификацијом и другим важећим *TSI CCS* и треба да ради у опсегу који одговара *GSM-R* систему.

Аналогни део уређаја треба да буде у складу са *UIC 751-3* и треба да ради у опсегу 0,7m и опционо у опсегу 2m.

Ове јединице нису део овог Пројекта.

OPH и *GPH*

OPH и *GPH* су мобилне ручне јединице које треба да раде у опсегу предвиђеном за *GSM-R* систем. Мобилне ручне јединице морају да буду у складу *са EIRENE SRS V16.0.0 /FRS V8.0.0* спецификацијом.

GPH је ручна мобилна јединица која је намењена за коришћење од стране железничког особља које ради у неекстремним (нормалним) условима.

OPH је робустна ручна мобилна јединица која је намењена за коришћење од стране

железничког особља које ради у спољним (екстремним) условима (*IP65*). Ускладу са тим треба да буде отпоран на вибрације и ударце, да ради у екстремнијим временским условима (температура, влажност), да буде прилагођен за рад у условима појачане буке, са екраном прилагођеним за рад у условима јаке осветљености / ноћним условима...

GPH и *OPH* морају подржавати *ASCI* и специфичне железничке функције (у складу са EIRENE спецификацијама) као што су *VGCS, VBS, REC, eMLPP, FN, Call Confirmation*...Поседују PTT тастер и тастер за ургентно позивање (*emergency* call *key*).

Морају подржавати пакетски пренос података и слање/примање *SMS* порука. Количина ових јединица је процењена на нивоу деонице.

Потребан број *TRX*-ова

Број носиоца за обезбеђивање потребног саобраћаја зависи од количине саобраћаја коју остварују корисници у часу највећег оптерећења. Саобраћај који остварују корисници *GSM-R* система може да се подели на говорни саобраћај и пренос података. Говорни саобраћај остварује машиновођа преко cab radio-а, као и корисници који се налазе на земљи, преко ручних мобилних јединица (handset), или преко отправничких/диспечерских терминала. Када се говори о преносу података мисли се на саобраћај који се остварује при комуникацији опреме у локомотиви и *ETCS-L2* као и на податаке које размењују корисници у мрежи. Да би се прорачунао укупан саобраћај потребни су подаци о саобраћају по кориснику у часу највећег оптерећења као и број корисника.

У овом Пројекту је предвиђено да се користе два носиоца по ћелији по слоју, што даје укупно четири носиоца. На овај начин се обезбеђује укупан број од 16+16 канала. Два канала се користе као контролни канали, што даје на располагање 14+14 корисничких канала. Са 14 корисничких канала и вероватнећом блокирања од 1% може да се обезбеди саобраћај од 7.352 *Erlang*. С обзиром да се пројектом предвиђа да оба слоја раде паралелно, систем омогућава саобраћај од 2x7.352 *Erlang* који може да се расподели за потребе корисника. У случају отказа једног слоја систем настава да ради са упола мање капацитета.

Радио покривање

Да би се обезбедило радио покривање, дуж пруге Београд – Стара Пазова се постављају базне станице (*BTS*). Решење радио покривања мора да буде у складу са *EIRENE SRS V16.*0.0 и *Subset 093* (v2.3.0).

Распоред базних станица је одређен тако да се обезбеди ниво сигнала прописан у *EIRENE SRS*:

- вероватноћа покривања од 95% на основу нивоа покривања од -98dBm за говор и некритичне информације
- вероватноћа покривања од 95% на основу нивоа покривања од -95dBm *ETCS* ниво 2, за брзине воза до 220 km/h

акође се предвиђа довољно преклапање суседних ћелија да би се обезбедио handover при максималној брзини воза од 200km/h.

Величина ћелије, односно раздаљина између два антенска стуба се одређује

теоретски на основу прорачуна буџета линка[22]. Прецизније покривање се одређује уз помоћ алата за планирање радио покривања.

Улазни параметри алата за радио планирање су:

Информације које су везане за сам Пројекат:
- Претпостављена локација базне станице (односно антенског система) – координате (географска ширина и дужина)
- Конфигурација локације (једна или две базне станице по локацији, број антена, информације о систему за гранање)
- Информације о позицији антене (висина на коју се поставља, тилт, азимут),
- фреквенцијски план (за прорачун интерференције)

Карактеристике уређаја:
- параметри базне станице (подаци о нивоу сигнала на улазу у антену прорачунати као део буџета линка)
- параметри антена (хоризонтални/вертикални дијаграм зрачења)

Географски подаци (подаци о терену):
- дигитални модел терена (*DTMs – Digital Terrain Models*) које садрже информације о елевацији терена, типу clutter-а и висини clutter-а
- вектори – позиција новопројектоване пруге

Подаци опропагационом моделу:
- Изабран је *Окумура-Хата* модел који је прилагођен за планирање мобилних система који се користе на железници. Параметри пропагационог модела су прилагођени за одговарајући сценарио посебно (урбано, субурбано и рурално подручје) на основу информација о *clutter*-у

Нивои сигнала прорачунати уз помоћ таквог алата су приказани у графичкој документацији (Улазни подаци су приказани у поглављу – Прорачуни).[23]

Напомена 1:

Кроз овај Пројекат није планирано покривање унутрашњости објеката *GSM-R* сигналом.

Напомена 2:

За потребе радио покривања узети су подаци за РФ кабл 7/8" дужине 80м-130м. Прорачун са тачним дужинама обавиће се у следећој фази. Графичка документација приказује резултате добијене уз помоћ алата за планирање радио покривања. Такође, у погледу покривености линија „притока“ Суботица-Богојево-државна граница и Суботица-Суботица Фабрика, резултати показују ниво сигнала довољан за функционисање система управљања возом - *ETCS L2*. Није било потребно покривање ручних радио станица[24]. Резултати показују да је ниво сигнала довољан

22 Напомена: Ови прорачини дају теоретске вредности и не узимају у обзир разне факторе који утичу на пропагацију радио таласа као што су терен и варијације clutter-а. Ови фактори се могу проценити уз помоћ мапа покривања направљеним алатима за RF Планирање

23 На блоку 2 постојеће станице Врбас са мањом реконструкцијом, тј. укидањем skretnica укинуће се траса која сада води постојећом трасом до Суботице

24 Ово се односи на покривеност свих „прикључних“ линија на дотичном делу које су покривене у сврху функционисања система управљања возом - ETCS L2

за потребе ручних радио станица, али с обзиром на терен, у неким деловима то можда неће бити случај.

Фреквенцијски опсег *GSM-R* система

Расподела фреквенција у Републици Србији дефинисана је „Планом намене фреквенције“, а за GSM-R су дефинисани следећи опсези:

- фреквенцијски опсег 862 – 890 MHz, радио услуга „фиксна-мобилна (осим авионске мобилне)“, употреба *GSM-R*, основни услови за употребу 876 – 880 MHz упарени са 921 - 925MHz;
- фреквенцијски опсег 890 - 960 MHz, радио услуга „фиксна мобилна (осим авионске мобилне)“, употреба *GSM-R*, основни услови за употребу 921 – 925 MHz упарени са 876 - 880 MHz;

Фреквенцијски опсег одвојен за потребе GSM-R система, од стране UIC-а је 4MHz за uplink (876-880 MHz) и 4MHz за downlink (921-925 MHz) – UIC фреквенцијски опсегу у складу са европском/EIRENE алокацијом спектра. То даје на располагање 19 носиоца и то:

Табела 5.1

	ARFCN	Uplink [MHz]	Downlink [MHz]
1	955	876,200	921,200
2	956	876,400	921,400
3	957	876,600	921,600
4	958	876,800	921,800
5	959	877,000	922,000
6	960	877,200	922,200
7	961	877,400	922,400
8	962	877,600	922,600
9	963	877,800	922,800
10	964	878,000	923,000
11	965	878,200	923,200
12	966	878,400	923,400
13	967	878,600	923,600
14	968	878,800	923,800
15	969	879,000	924,000
16	970	879,200	924,200
17	971	879,400	924,400
18	972	879,600	924,600
19	973	879,800	924,800

Напомене:

1. Од 2009. године, европске железнице могу да аплицирају за додатних 3MHz – extended *GSM-R*. Опсези 873-876 MHz односно 918-921 MHz се могу користити на националној основи као продужетак *GSM-R* опсега (ECC одлука (05) 08). У овом пројекту се за потребе *GSM-R* система користи стандардни опсег.
2. Војска Републике Србије је дала сагласност за коришћење овог фреквенцијског опсега на деоници Београд-Стара Пазова. Сагласност за деоницу Нови Сад–Суботица-државна граница (Келебија) извођач ће такође добити кроз преговоре.

Фреквенцијски план

У табели 5.1 су приказане фреквенције које су на располагању за пренос саобраћаја преко Um интерфејса. У питању је ограничени број фреквенција, тачније 19. У овом пројекту је предвиђено да се користе (2+2) фреквенције по ћелији. Фреквенцијски план се прави тако да осигурава одговарајући фреквенцијски размак између канала у суседним ћелијама као у између канала у истој ћелији. Такође, при изради фреквенцијског плана треба да се води рачуна да буде у складу са фреквенцијским планом суседних *GSM-R* мрежа[25].

Фреквенције могу поново да се користе ако су ћелије довољно удаљене једна од друге да би се избегла међућелијска интерференција. Фреквенцијски план се прави са циљем да се максимизује „раздаљина“ између две ћелије које користе исте фреквенције.

Да би се направио фреквенцијски план користе се следећа правила:

- маргина за заштиту од интерференције између канала у истој ћелији :
$$C/I \geq 12dB$$
- маргина за заштиту интерференције између канала у суседним ћелијама:
$$C/I \geq 6dB$$

Размак између носиоца:

- минимални размак између фреквенција у истој ћелији мора да буде 400 KHz
- минимални размак између *BCCH* канала у суседним ћелијама мора да буде 600KHz
- минимални размак имеђу *TCH* канала у суседним ћелијама мора да буде 400 KHz

Предложени фреквенцијски план је заснован на претпоставци да је комплетан *GSM-R* опсег на располагању за коришћење и дат је у складу са предложеним фреквенцијским опсегом за део пруге Београд центар – Стара Пазова – Нови Сад[26].

25 У тренутку израде овог Пројекта не постоје суседне GSM-R мреже које би требало узети у обзир.

26 Елаборирано у пројектима Београд центар – Стара Пазова и Стара Пазова – Нови Сад

Табела 5.2: Списак ћелија и предложени фреквенцијски план

Cell No.	Cell Name	Base station type	Layer A		Layer B	
			f1	f2	f3	f4
1	Novi Sad	BTS	961	963	965	967
2	Sajlovo	BTS	969	971	973	956
3	Rumenka	BTS	958	960	962	964
4	Kisac	BTS	966	968	970	972
5	Stepanovicevo	BTS	955	957	959	961
6	Zmajevo	BTS	963	965	967	969
7	Backo Dobro Polje	BTS	971	973	956	958
8	Vrbas new	BTS	960	962	964	966
9	Vrbas Vinogradska	BTS	968	970	972	955
10	Vrbas atar	BTS	957	959	961	963
11	Lovcenac-Mali Idjos	BTS	965	967	969	971
12	Mali Idjos Polje	BTS	973	956	958	960
13	Backa Topola	BTS	962	964	966	968
14	Mali Beograd	BTS	970	972	955	957
15	Zednik	BTS	959	961	963	965
16	Verusic	BTS	967	969	971	973
17	Naumicevo	BTS	956	958	960	962
18	Novi Grad	BTS	964	966	968	970
19	Subotica	BTS	972	955	957	959
20	Zorka	BTS	961	963	965	967
21	State border (Kelebija)	BTS	969	971	973	956

Напомена:

Пројектом је у предмеру и предрачуну предвиђа процена трошкова за мерење поља ради потврђивања локација GSM-R антенских система.

Тачан фреквенцијски план треба урадити приликом извођења у зависности од дозволе издате од стране регулаторног тела у складу са процедуром за добијање дозволе.

Блок шема система са рапоредом базних станица је дата у графичкој документацији, цртеж 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц05.

Информације добијене симулацијом бежичне мреже

Симулација бежичне мреже је направљена коришћењем софтвера U-NET, у следећим окружењима:

- Тип 1: ВИСОКА И ГУСТО НАСЕЉЕНА УРБАНА СРЕДИНА – Финансијски кварт. Висине преко 40m.
- Тип 2: ГУСТО НАСЕЉЕНА УРБАНА СРЕДИНА – Припада урбаној области. Овај тип укључује густо насељене урбане средине са уједначеним одликама градње, као и делове центра града који се одликују градњом висине до 40m.
- Тип 3: СРЕДЊЕ УРБАНА СРЕДИНА – Припада урбаној области. Средње урбана средина би требало да има средњу густину улица без правилног распореда. Главне улице су видљиве а грађевине се међусобно разликују. Ове области могу укључивати и мању вегетацију. Просечна висина је испод 40m.
- Тип 4: СТАМБЕНИ КРАЈ – Куће у приградском окружењу. Густина приградских насеља обично укључује уличне обрасце постављене тако да су улице уочљивед. Парцеле могу бити мале, и до 30x30m, али су обично веће и укључују вегетацијски покривач. Често су уочљиве појединачне куће. Просечна висина је испод 15m .
- Тип 5: ЗГРАДА – Издвојена група високих кула или небодера висине веће од 40m.
- Тип 6: БЛОК ЗГРАДА – Групе зграда, паралелне или не, које могу делити велике зелене површине. Просечна висина је до 30m.
- Тип 7: ГУСТИ БЛОКОВИ ЗГРАДА – Блокови зграда који су међусобно близу, често прате правилан распоред и без уочљивих зелених површина. Просечна висина је до 30m.
- Тип 8: ИНДУСТРИЈСКА ЗОНА – Области са грађевинама које се налазе на великим парцелама (већим или једнаким 20x40m) висине до 20m, одвојене улицама ширим од 20m.
- Тип 9: ОТВОРЕН ПРОСТОР У УРБАНОЈ СРЕДИНИ – Мањи слободан простор без вегетације, окружен средње урбаном средином, густо насељеном урбаном средином или стамбеним крајем.
- Тип 10: ПАРКОВИ – Било која површина са вегетацијом у било којој урбаној средини. Терени за голф, градски паркови, већа гробља.
- Тип 11: СЕЛА – Мале изграђене површине у руралном окружењу.
- Тип 12: ОТВОРЕН ПРОСТОР – Област са мало или нимало вегетације.
- Тип 13: ШУМА – Област под шумом.

Постигнуте покривености у процентима за дефинисану зону од интереса су следеће:

Планирани кабински радио 4m 20210909	Област покривања (km2)	% површине	% збирне површине
Ниво сигнала ETCS&voice DL BCCH у области пруге	35.7922	100	100↓
=-50<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=0	0.4707	1.3152	1.3152
=-70<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-50	13.251	37.022	38.3372
=-80<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-70	15.7643	44.044	82.3812
=-85<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-80	4.7799	13.3546	95.7358
=-90<DL BCCH Signal Lev ниво сигнала (dBm)<=-85	1.3915	3.8876	99.6234
=-95<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-90	0.1141	0.3187	99.9421
=-98<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-95	0.0207	0.0579	100

Слушалице 1.5m 20210909	Област покривања (km2)	% површине	% збирне површине
Ниво сигнала ETCS&voice DL BCCH у области пруге	35.6843	99.6988	99.6988↓
=-50<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=0	0.0477	0.1333	0.1333
=-70<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-50	7.0423	19.6755	19.8088
=-80<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-70	11.7144	32.7289	52.5377
=-85<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-80	8.131	22.7173	75.255
=-90<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-85	6.0013	16.7671	92.0221
=-95<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-90	2.4822	6.9351	98.9572
=-98<DL BCCH ниво сигнала (dBm)<=-95	0.2654	0.7416	99.6988

6. EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ И VRS СИСТЕМ – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Пројектовани EIRENE диспечерски систем служи за омогућавање комуникације између фиксних терминала са EIRENE функционалностима (диспечерских и отправничких) међусобно као и комуникацију са мобилним корисницима GSM-R система. Систем треба да обезбеди функционалности фиксне телефоније као и за железницу специфичне EIRENE функционалности.

Пројектовани VRS систем служи за снимање разговора од значаја који се обављају преко EIRENE диспечерског система и GSM-R система.

Систем/и морају бити у складу са EIRENE FRS 8.0.0 и EIRENE SRS 16.0.0 спецификацијама.

Напомена: Начин коришћења *EIRENE* диспечерског система у смислу технологије саобраћаја, матрица саобраћаја, *numbering plan* и сл нису део овог Пројекта.

Планирано је да постојећи диспечерски ситем ради паралелно са новопројектованим *EIRENE* системом. Начин миграције на сценарио где је само *EIRENE* у функцији није предмет овог Пројекта (као ни временски период у коме то може да се деси). Такође, правила, односно технологија рада ова два система у паралели нису део овог Пројекта.

Архитектура диспечерског система

Диспечерски систем са *VRS* системом се састоји из следећих делова:

1. Централна опрема диспечерског и *VRS* система и
2. Система за управљање и надгледање
3. Диспечерски/отправнички терминали са *EIRENE* функционалностима
4. Конзола за управљање и надгледање система
5. Конзола за преслушавање снимака *VRS* система

Ради обезбеђивања високе поузданости, односно смањења вероватноће отказа система, предвиђено је удвајање кључних елемената система. Из истог разлога, поред удвајања уређаја, предвиђа се и удвајање одређених кључних компоненти на самим уређајима. Систем је удвајањем опреме организован у два слоја (*Layer A* и *Layer B*).

Системи на различитим локцијама су међусобно повезани преко система за пренос критичних сервиса.

Систем ће бити у функцији када се сва његова опрема (у свим тачкама) постави, повеже и подеси.

Сви уређаји могу бити реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

1. Централна опрема диспечерског и *VRS* система

Пројектом је Београд центар – Стара Пазова предвиђено да се један сет централне опреме (*Layer A*) постави у Поставницу Београд Центар а други (*Layer B*) у објекат - Гео-редудантни центар *GSM-R* система у станици Батајница.

Систем подржава телефонске функције као што су:

- *CLIP – Calling Line Information*
- *WQ – Waiting Queue*
- *HQ – Hold Queue*
- *CM – Call Monitoring*
- *CH – Call History*
- Конференцијске позиве (мануалне и предефинисане)
- *PCQ – Pick-up Call Queue*
- Телефонски именик
- *DAK – Direct Access Keys* (мануелне и предефинисане)
- *FDAK – Favorite Direct Access Keys*

Систем подржава *EIRENE* функције као што су:

- *FN – Functional Numbering*
- *ECT – Explicit Call Transfer*
- *VGCS – Voice Group Call Service*
- *VBS – Voice Broadcast Service*
- *REC – Railway Emergency Call*
- *Priority Calls and MLPP – Multi-Level Precedance and Pre-emption*
- *FRA – Fixed Role Assigment*
- *CFU – Call Forwarding Unconditional*
- *CFNR – Call Forwarding on No Reply*
- Слање и примање *SMS* порука
- *DSDA – Driver Safety Device Alarm*
- *Alerting of a controler*

Опрема планирана Пројектом Београд Центар - Стара Пазова довољна је за прихватање нових капацитета у вези са овим Пројектом, тако да нема потребе за њеним проширивањем.

Овим пројектом се процењује вредност инвестиције за проширење опреме *VRS* система за за складиштење слика.

2. Систем/и за управљање и надгледање

Пројектом Београд центар – Стара Пазова планирано је да се један сет *NMS* опреме смести у станицу Београд центар а други у гео-редудантном центру *GSM-R* система у станици Батајници.

Омогућава снимање активности диспечера/отправника и складишти податке минимум 30 дана.

3. Диспечерски/отправнички терминали са *EIRENE* функционалностима

Ови терминали служе за омогућавање комуникације диспечера/отправника међусобно и са корисницима мобилних јединица *GSM-R* система. Састоји се из аудио модула са звучником, микрофоном, слушалицом са тастером *PTT* (*Push To Talk*) и операторске конзоле. Аудио модул поседује интерфејс за слушалице и интерфејс за ножни тастер.

Отправнички терминали се постављају у станицама и са централном опремом се повезују преко *IP* мреже и система за пренос критичних сервиса. У случају прекида везе са једном централном опремом терминал се пребауцује на другу централну опрему.

Морају бити лаки за коришћење и имати приказ на српском/енглеском језику. Терминали морају бити компатибилни са пројектованим диспечерским системом.

Пројектом су планирани отправнички терминали за постављање у станицама на сто отправника.

За потребе повезивања диспечерских/отправничких терминала *EIRENE* диспечерског система у објектима користи се инсталациони кабл типа *S/FTP cat6*.A без халогених елемената. Намена прикључака одређује се одговарајућим преспајањем унутар ормана *RO-TMKS 1/2*.

Пројектом су предвиђени диспечерски терминали (број је процењен) али не и њихово постављање и повезивање у систем. Корисник/Инвеститор ће одредити место уградње и накнадно повезивање у систем.

4. Конзола за управљање и надгледање система

Конзоле су планиране кроз Пројекат Београд центар – Стара Пазова.

Пројектом су предвиђене радне станице за надгледање исправности функционисања уређаја под надзором овог система и свих могућности које овај систем за управљање пружа али не и њихово постављање и повезивање у систем. Корисник/Инвеститор ће одредити место уградње и омогућити њихово повезивање у систем.

5. Конзола за преслушавање снимака *VRS* система

Конзоле су планиране кроз Пројекат Београд центар – Стара Пазова.

Пројектом су предвиђене радне станице за преслушавање снимака VRS система али не и њихово постављање и повезивање у систем. Корисник/Инвеститор ће одредити место уградње и омогућити њихово повезивање у систем

7. СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis И А ИНТЕРФЕЈСА И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC – у – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Улога овог система је да надгледа *Abis, A,* и *ISDN* интерфејс ка *RBC*-у ради благовременог откривања проблема, сметњи и сл. Такође, улога овог система је да скупља и обрађује податке о дешавањима и складишти их тако да касније може да се изврши анализа где и зашто је дошло до одређених проблема.

Пројектом Београд центар – Стара Пазова планирано је да се један сет опреме смести у станицу Београд центар а други у гео-редудантном центру *GSM-R* система у станици Батајници.

Систем се састоји из неколико сервера са сторицем, на коме се налазе одговарајући софтвери за обрађивање и складиштење података и сонди које служе за скупљање података и слање ка серверима. Елементи система се повезују преко свича типа 6. Систем је скалабилан и може се проширивати када се за то укаже потреба.

Поменути интерфејси се „прислушкују“ преко печ панела за мониторинг (*RO-DF*) и даље шаљу ка сондама. Број сонди зависи од броја линкова који треба да се надгледа. У овом случају предвиђају се две сонде за Abis и А интерфејс и посебна сонда за надгледање линкова ка *RBC*-у. Сонде се преко свича повезују даље на сервере на којима се налазе одговарајући софтвери.

Систем са једне стране омогућава надзор у реалном времену (100-1000ms) саобраћаја (позиви и пакетски пренос) који се тренутно одвија преко надгледаних интерфејса. Омогућава визуални приказ свих надгледаних интерфејса као и приказ главних показатеља квалитета радио линка, такође у реалном времену.

Подаци са надгледаних интерфејса се снимају у реалном времену и складиште а систем омогућава њихову синхронизацију, организацију, филтрирање по разним критеријумима и сл. Систем прави базу података о позивима и пакетском преносу везаном за *GSM-R* мрежу, укључујући и податке који су везани са специфичне функције (*REC, VGCS, VBS, MLPP, eMLPP, FN, LDA*, потврда високоприоритетних позива...). Такође, систем бележи и размену података између *EVC*-а и *RBC*-а. Систем може да декодира сигналне и саобраћајне канале и да приказује проблематичне интерфејсе.

Са друге стране систем омогућава пост-анализу снимљених података као што су нпр. везано за Um интерфејс: анализа *RF* параметара, хендовер параметара, и сл, затим анализе које су везане за *ERTMS*: *RBC MA*, брзина воза, рад одометра... Такође, систем омогућава процену перформанси мрежних елемената *BTS, BSC, MSC, RBC* и возова у задатом временском периоду.

Систем омогућава претрагу података по различитим параметрима и приказ резултата анализе (који се може прилагодити кориснику) и давање визуелних и звучних аларма, као и аутоматско слање на одређену e-mail адресу.

Пројектом су предвиђене радне станице за надгледање мониторисаних интерфејса и приступ свим могућности које овај систем пружа (број је процењен на нивоу деонице) али не и њихово постављање и повезивање у систем. Корисник/Инвеститор ће одредити место уградње.

Кроз овај Пројекат планирано је проширење система за надгледање A, Abis и интерфејса ка RBC, како би се омогућило надгледање додатних интерфејса (хардвердске и софтверске лиценце).

8. ЗАЈЕДНИЧКА КОМУНИКАЦИОНА МРЕЖА КРИТИЧНИХ СРВИСА – ГЕНЕРАЛНИ ОПИС

Да би се опрема система планираних овим пројектом који комуницирају по IP протоколу повезали користе се комуникационе (LAN) мреже које се састоје из свичева различитих карактеристика.

Систем ће бити у функцији када се сва његова опрема (у свим тачкама) постави, повеже и подеси.

Сви уређаји могу бити реализовани као компактан уређај или као комбинација уређаја еквивалентних карактеристика и функционалности.

Типови уређаја комуникационе мреже:

У складу са потребама за бројем и врстом интерфејса као и протоком на свакој локацији планирана је адекватна опрема:

Тип 1 – Управљив *Layer* 3 свич са мин. *24x10/100/1000Base-T RJ45* порта и мин. *4x1GB SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним *DC* напајањем (-48V/*DC*) и другом потребном опремом.

Тип 2 – Управљив Layer 3 свич са мин. *24x10/100/1000Base-T RJ45* порта и мин. *4x1GB SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним AC (230V/AC) напајањем и другом потребном опремом.

Тип 3 – Управљив Layer 3 свич са мин. *24x10/100/1000Base-T RJ45* порта и мин. *4x1GB SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним DC напајањем (-48V/DC) и другом потребном опремом.

Тип 4 – Управљив Layer 3 свич са мин. *48x10/100/1000Base-T RJ45* порта и мин. 4x *10GB SFP+* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним DC напајањем (*-48V*/*DC*) и другом потребном опремом.

Тип 5 – Управљив Layer 3 свич са мин. *24x10/100/1000Base-T RJ45* порта и мин. 4x *10GB SFP+* порта. У комплету са одговарајућим модулима, удвојеним *DC* напајањем (*-48V*/*DC*) и другом потребном опремом.

Тип 6 – Управљив Layer 2 свич са мин. *24 10/100/1000Base-T RJ45* порта и мин. 4 1GB *SFP* порта. У комплету са одговарајућим модулима, одговарајућим напајањем (230V/AC) и другом потребном опремом.

Уређаји на различитим локацијама су повезани преко транспортне мреже за пренос критичних сервиса. Уређаји у оквиру исте локације у различитим објектима се повезују оптичким кабловима описаним у поглављу – 3. Оптичка мрежа – генерални опис.

Везе међу опремом комуникационе мреже на локацији, односно веза опреме комуникационе мреже и система за пренос критичних сервиса остварују се одговарајућим оптичким и бакарним преспојним кабловима.

Управљање, конфигурација и надгледање елемената ове мреже се врши са система за управљање системом за пренос критичних сервиса – *TMKS NMS*.

Напомена: Заједничка комуникациона мрежа за критичне услуге је (осим за СПЕВ локације) укључена у процену инвестиције у вези са *EIRENE* диспечерским системом. У процени инвестиције која се односи на локације СПЕВ локације укључена је само пасивна опрема за могуће будуће потребе ИЖС.

9. TDM/IP ВЕЗЕ – ГЕНРАЛНИ ОПИС

Везе између елемената система предвиђених овим Пројектом који се налазе на различитим локацијама остварују се преко система за пренос критичних сервиса.

Да би се остварила комуникација између различитих уређаја могу се користити E1/ STM-N линкови (TDM) или се подаци могу преносити преко IP линкова (Блок шема архитектуре GSM-R система и везе ка другим системима у графичкој документацији). Ово зависи од више фактора: типа сервиса, типа опреме (разни произвођачи могу имати различита решења). Дакле, коначан начин повезивања може да се одреди тек након избора опреме/произвођача.

***TDM* везе**

За везу *BTS-BSC* користе се *E1* линкови (*Abis* интерфејс). Сваки *BTS* је на уређај ТМКС свог слоја на локацији повезан са (1+1) *E1* линка. Капацитет E1 линка дозвољава да се више базних станица „повеже“ у петљу, односно да се њихови подаци спакују у један *E1* линк и тако шаљу до BSC-а. У овом случају, планирано је да се подаци 3~5 базних станица спакују на један E1 линк. Ово значи да је за везу BSC-а са базним станицама једног слоја (на предметној деоници) потребно (5+5)[27] E1 линка (5 радних и 5 резервних).

За везу *BSC-NSS* (односно *MGW*) користе се *E1* линкови (A интерфејс). Кориснички канали се у траснкодеру (који је интегрисан у *BSC*-у) прилагођавају формату погодном за *MGW* (16kb/s у 64kb/s) а затим се даље пакују у E1 линкове A интерфесја. Број линкова ће бити одређен у зависности од количине саобраћаја која се одвија путем *Um* интерфејса у часу највећег оптерећења (и обично се рачуна са одређеном вероватноћом блокирања која је прихватљива за корисника/инвеститора).

За снимање разговора у којима не учествује диспечер/отправник „прислушкују“ се две петље *E1* линкова из *MGW* посебно одвојене за то (ово је стандардна вредност) – планирано кроз Пројекат Београд центар – Стара Пазова.

За везу са *MGW-RBC* користи се (2+2) *E1* линкова (*ISDN PRI* интерфејс).

За везу *MGW-EIRENE* диспечерски систем користи се 2 *E1* линка (*ISDN PRI* интерфејс). За процењени број терминала *EIRENE* диспечерског система на предметној деоници планирано је да се дода још *E1* линкова – (2+1) E1.

Као што је раније речено, предвиђен је Систем за надгледање *Abis*, *A* и интерфејса ка *RBC*-у, па се *E1* линкови ових интерфејса „прислушкују“ и одговарајући број линкова са овим информацијама се води ка поменутом систему.

Везе се остварују одговарајућим системским *E1* кабловима.

***IP* везе**

За повезивање уређаја који комуницирају по IP протоколу користе се локалне мреже (LAN) које се састоје из свичева одговарајућих карактеристика (заједничка комуникациона мрежа критичних сервиса). У зависности од потребног протока користе се 10GE, GE или FE линкови. У зависности од уређаја, интерфејси могу бити

27 (N+N) – N активних линкова и N резервних линкова

оптички или електрични.

У зависности опреме која се повезује користе се одговарајући оптички синглмодни преспојни (LC duplex – LC duplex) каблови, односно одговарајући бакарни преспојни (RJ45 – RJ45 Cat.6A) каблови.

За везу утичница заједничке комуникационе мреже критичних сервиса преко којих је планирано да се повежу диспечерски/отправнички терминали и активне опреме у орману RO-TKMS 1/2 користе се инсталациони каблови типа S/FTP cat6.A без халогених елемената.

Напомена:

Систем за пренос критичних сервиса се користи и за пренос информација (сервиса) одређених система осигурања пруге и службених места и система за даљинско управљање СПЕВ-ом.

10. КОНЦЕПТ УПРАВЉАЊА КЉУЧЕВИМА

1. Да би се обезбедила комуникација преко отвореног система преноса категорије 3 [EH-50159], уграђена опрема и опрема поред пруге у систему ERTMS / ETCS размењују информације користећи протокол EuroRadio [подскуп-037].

2. Када ETCS опрема успостави везу са другом ETCS опремом (нпр. између EVC-а и RBC-а), оне морају бити у могућности да аутентификују другу опрему и потврде да је она овлашћени ентитет. На тај начин се такође постиже аутентичност и интегритет размењених информација.

3. Метода за аутентификацију оба комуницирајућа ентитета заснива се на дијалогу Identification and Authentication (I&A). Да би се осигурала заштита, овај дијалог ће се одвијати сваки пут када два ентитета започну нову сигурну везу.

4. Након успешног дијалога о закључивању и преузимању података, подаци се штите помоћу Message Authentication Code (MAC). Прорачун овог кода заснован је на постојању заједничког тајног кључа за потврду идентитета (KMAC) који познају ентитети који међусобно комуницирају.

5. I&A дијалог и MAC прорачуни у потпуности су прецизирани у Safe Functional Module описаном у [Подсупу-037]. Ови поступци се заснивају на криптографским техникама које користе тајне кључеве (KMAC). Међутим, процедуре не пружају никаква средства за стварање, дистрибуцију или ажурирање ових кључева. Штавише, њихова ефикасност се ослања на тајност кључа, што се може гарантовати само коришћењем сигурних функција управљања кључевима.

11. СТАНДАРДИ / ПРОПИСИ

У складу са Законом о безбедности и интероперабилности железнице (Сл.гласник 104/2013, 66/2015, 92/15, 113/17 и 41/18) сваки од подсистема железничког система великих брзина мора бити усаглашен са припадајућим техничким спецификацијама интероперабилности (ТСИ).

Системи морају бити у потпуности у складу са Одлуком Комисије (EU) 2016/919 (исправка) објављеној у Службеном листу Европске уније 15. јуна 2016. године о техничкој спецификацији интероперабилности подсистема контроле, управљања и сигнализације трансевропског железничког система, и другим релевантним стандардима/прописима.

Напомена:

- Системи треба да буду у складу да националним прописима/стандардима. У недостатку националних прописа/стандарда користе се релевантни европски (у недостатку европских користе се интернационални) прописи/стандарди из те области.
- *GSM-R* систем је у складу са локалном регулативом о железници: Примене у Железници - Телекомуникације, сигнализација и системи за обраду података - Европски систем управљања железничким саобраћајем – Интерфејс у локомотиви - Део 1: Општи принципи за приказ ERTMS / ETCS / GSM-R информација (SRPS CLC/TS 50459-1:2021).
- Уколико за стандарде/прописе наведене у наставку поглавља постоје српске верзије стандарда (*SRPS*) оне се примењују.

Прописи за железницу

- Закон о железници (Сл.гл. РС бр.41/18),
- Закон о интероперабилности железничког система (Сл.гласник РС бр. 41/2018)
- Закон о безбедности и здрављу на раду (Сл. гл. РС број 101/2005, 91/2015 і 113/2017 - др. закони),
- Књига прописа о техничким условима и одржавању железничке телекомуникационе мреже (Службени гласник Р. од С. бр. 68/2021),
- Прописи и препоруке који се примењују на железничке пруге СР на основу Одлуке о преузимању прописа које је издала Заједница железница Југославије као сопствени интерни акти у складу са чл. 152. Закона о железничкој безбедности и интероперабилности - Упутство о категоријама и употреби телекомуникационих уређаја и веза (1977. година),
- Саобраћајни прописи / 2 / (Службени гласник Заједнице железница Југославије бр. 3/94, 4/94, 5/94),
- Технички услови за бочне каблове и прибор - интерни прописи РС,
- Правилник о оцењивању усаглашености компонената интероперабилности и елемената структурних подсистема, верификацији структурних подсистема и издавању дозвола за употребу структурних подсистема.
- Примене у Железници - Телекомуникације, сигнализација и системи за обраду података - Европски систем управљања железничким саобраћајем – Интерфејс у локомотиви - Део 1: Општи принципи за приказ ERTMS / ETCS / GSM-R информација (SRPS CLC/TS 50459-1:2021).

Сва испоручена опрема мора бити сертификована од стране Директората за

железнице и испуњавати све примењиве интерне техничке прописе Железница Србије (СР - ЖС).

EIRENE и *MORANE* стандарди

Табела 10.1: Листа *EIRENE/MORANE* спецификација

Reference	TSI for the onboard and trackside CCS subsystems Commission Regulation (EU) 2016/919 (Corrigendum)	
EIRENE FRS	GSM-R Functional Requirements Specification	8.0.0
EIRENE SRS	GSM-R System Requirements Specification	16.0.0
EN 301 515	Global System for Mobile Communication; Requirements for GSM operation on railways	2.3.0
TS 102 281	Detailed requirements for GSM operation on railways	3.0.0
TS 103 169	ASCI Options for Interoperability	1.1.1
(MORANE) P 38 T 9001	FFFIS for GSM-R SIM Cards	5.0
ETSI TS 102 610	Railway Telecommunication; GSM; Usage of the UUIE for GSM operation on railways	1.3.0
(MORANE) F 10 T 6002	FFFS for Confirmation of High Priority Calls	5.0
(MORANE) F 12 T 6002	FIS for Confirmation of High Priority Calls	5.0
(MORANE) E 10 T 6001	FFFS for Functional Addressing	4.1
(MORANE) E 12 T 6001	FIS for Functional Addressing	5.1
(MORANE) F 10 T 6001	FFFS for Location Dependent Addressing	4
(MORANE) F 12 T 6001	FIS for Location Dependent Addressing	3
(MORANE) F 10 T 6003	FFFS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4
(MORANE) F 12 T 6003	FIS for Presentation of Functional Numbers to Called and Calling Parties	4

ERTMS QoS спецификације

Системи треба у потпуности да буде у скаду са QoS захтевима (*Subset-093*) и *QoS* acceptance test specifications for *ERTMS* (*O-2475 3.0*).

Табела 10.2

Reference	ERTMS QoS Specification	
SUBSET-093	GSM-R Interfaces Class 1 Requirements	2.3.0

Директиве и одлуке Европске Уније

Системи треба у потпуности да буду у скаду са свим релевантним директивама и да има све потребне сертификате.

Табела 10.3

Reference	EU Directives
“EMC Directive”	Directive 2004/108/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.
“CE Marking Directive”	Directive 93/68/EEC of 22 July 1993

“RoHS Directive”	Directive 2002/95/EC of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment
“R&TTE Directive”	2014/53/EU Radio Equipment Directive (RED)
Low-Voltage Directive	Directive 2014/53/EU which related to Low-Voltage Directive

Железнички стандарди

Системи треба у потпуности да буде у скаду **следећим железничким стандардима серије *EN 50xxx*.**

Табела 10.4

Reference	EN 50xxx Railway Standard
EN 50121-4	Railway Applications – Electromagnetic Compatibility, Part 4: Emission and immunity of the signaling and telecommunication apparatus
EN 50125-3	Railway Applications - Environmental conditions for equipment
EN 50126-1	Railway Applications – The specification and demonstration of Reliability, Availability, Maintainability, Safety (RAMS)
EN 50128	Railway Applications - Communications, signaling and processing systems — Software for railway control and protection systems
ETSI EN 301 515	Global System for Mobile communication (GSM); Requirements for GSM operation on railways
EN50459	Railway applications. Communication, signalling and processing systems. European

Други релевантни стандарди

- *UIC 751-3 Европски железнички аналогни радио систем*

Табела 10.5

Reference	Other relevant standards
EN 50289-1-6	Communication cables – specification for test methods Electrical test methods – Electromagnetic performance
EN 50310	Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment
EN 50385	Compliance of radio base stations and fixed terminal stations for wireless telecommunication systems with the basic restrictions or the reference levels related to human exposure to radio frequency electromagnetic fields (110 MHz - 40 GHz)
EN 60215	Safety requirements for radio transmitting equipment
EN 60950-1	Information Technology Equipment, Safety, General Requirements
EN 62305	Protection against lightning

EN 300386	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Telecommunication network equipment; ElectroMagnetic Compatibility (EMC) requirements
EN 301 502	Harmonized EN for Global System for Mobile communications (GSM); Base Station and Repeater equipment covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE directive (GSM 13.21 version 8.1.2 Release 1999)
ETS 300132-2	Equipment Engineering (EE); Power supply interface at the input to telecommunications equipment; Part 2: Operated by direct current (dc)

Регулатива

У складу са класом објекта у погледу могућности евакуације у случају хитности, а сходно стандардима SRPS B2.730 и SRPS N.B2.751 опрема мора бити израђена од материјала који не сме ширити пожар и пламен, предвиђена је инсталација са омотачем без халогених елемената, а развод сигурносних система мора извесно време одржавати интегритет и функционалност у условима пожара.

Каблови морају имати сертификате о извршеним испитивањима у акредитованим лабораторијама сходно одредбама чл. 128 Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53 и 54/88 и 28/95) а у свему према Закону о акредитацији (Сл.гласник РС, бр.73/2010 и 47/21).

Испитивање каблова у условима пожара, ширење пламена, емисија дима, отпорност према пожару се врши према стандардима SRPS EN 60332 – Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара, SRPS EN 50525 – Електрични каблови – Нисконапонски енергетски каблови назначених напона до и укључујући 450/750 V (Uo/U) и IEC60331 – тест за електричне каблове, жице и флексибилне каблове, наставак ефекта изолације у условима пожара.

Испитивање функционалности прибора за ношење каблова и проводника у условима пожара се врши према стандарду DIN 4102-11.

При проласку инсталације из једног пожарног сектора у други, продори инсталација се морају пожарно заштитити материјалима атестираним у акредитованим лабораторијама. Испитивања отпорности према пожару материјала којима се штите продори кроз зидове и таванице отпорности на пожар 30, 60, 90 односно 120 мин, морају се радити према стандарду SRPS U.J1.090. У сертификату поред осталог морају бити утврђени следећи критеријуми: класа отпорности (нпр. S30, S60…), општи услови уградње, максимална димензија продора, минимална изолација продора каблова, минимална дебљина зидова/плафона, материјал коришћен за конструкцију продора, инсталације (каблови, носачи каблова…), редослед и начин уградње.

За сву електричну опрему, прибор за ношење каблова и каблове се морају издати одговарајуће исправе или решења о признавању важења иностране исправе у свему према Закону о акредитацији (Службени гласник Р. Србије бр. 73/2010 и 47/21), Закону о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. 49/2021), Уредби о начину спровођења оцењивања усаглашености, садржају исправе о усаглашености, као и облику, изгледу и садржају знака усаглашености, (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 23/2017) и Уредби о начину признавања иностраних исправа и знакова усаглашености (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 110/2016, 23/2017).

Остало

За све произвођаче тражити ISO сертификате (9000 и 14001).

12. ОПРЕМАЊЕ ЖЕЛЕЗНИЧКЕ СТАНИЦЕ ВРБАС

Железничка станица Врбас се налазе ван деонице која је предмет Пројекта. Овим Пројектом се предвиђа опрема којом би требало да се опреми ова локација, као и инсталација и сервиси, али на нивоу процене.

На овим локацијама планирано је да се инсталира опрема за следеће системе:

- Систем за пренос критичних сервиса
- Диспечерски систем

ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

У комплексу железничких станица, између осталих зграда, тренутно се налазе Зграда за СС и ТТ и зграда Станице. Адекватно прилагођавање потребних просторија за смештај опреме предвиђене овим Пројектом није предмет Пројекта.

У железничкој станици Врбас постоји постојећа опрема аналогног радио диспечерског система (базна станица) смештена у Зграду за СС и ТТ и антенски стуб за потребе тог система.

Тренутно на железничкој станици Врбас нема инсталиране друге опреме која је у оквиру овог Пројекта (*TNCS*, *GSM-R*, диспечерски систем).

ПРОЈЕКАТ

Трасе инсталација и главних каблова

Спољашње трасе

Одговарајући кабловски проводници (цеви, окна и каналете), разрађени у техничкој документацији 5/7 Пројекти информационо комуникационих система, користиће се за вођење инсталација између објекта и антенског стуба, кроз темељ антенског стуба, као и до опреме GSM-R система.

За потребе вођења оптичких каблова у горепоменуту кабловску канализацију траба да се поставе цеви PE Ø40 кроз које треба да се води инсталација. PE цеви се полажу у PVC цеви које је за то резервисао пројектант.

Каблови (RF и оптички каблови) од изласка из каналете у тунелу до опреме GSM-R система у тунелу треба да се воде по зиду тунела, причвршћене обујмицама на одређеном одговарајућем растојању (0,5m).

Напомена: приликом полагања кабловски цеви од антенских стубова до објеката (разрађено у техничкој документацији 2/8 Пројекти стубова за потребе GSM-R система) водити рачуна о потенцијално положеним постојећим кабловима и другим инсталацијама.

Унутрашње трасе

У објекту/галеријама испод перона инсталација треба да се изводи безхалогеним кабловима који су провучени кроз безхалогене цеви одговарајућег пречника (положеним у зиду, причвршћене у спуштеном плафону, дуплом поду), положени у носаче каблова у спуштеном плафону/дуплом поду или у подном разводу/вертикалним каналима/постојећим каналима за вођење каблова.

Носачи каблова су делимично елаборирани у овој техничкој документацији, а делимично у документацији 5/7 Пројекти информационо комуникационих система.

Опрема система за пренос критичних сервиса

Сврха новопројектованог система за пренос критичних сервиса у железничкој станици Врбас је да омогући везу између диспечерског терминала станице и централне опреме диспечерског система.

Опрема система за пренос критичних сервиса на овој локацијin **(за унутрашњу монтажу)** биће постављена у собу планирану за телекомуникациону опрему у згради за СС и ТТ. За ове потребе биће инсталиран орман *RO-TMKS-1.*[28]

Ормар *RO-TMKS* 1 је дизајниран као 19" самостални ормар, приближне величине 2000x800x1000mm (*42HU*, *IP30*) и садржи одговарајуће елементе и опрему.

У ормане се уграђују следећи елементи и опрема:

- опрема за хоризонтално и вертикално вођење каблова
- одговарајуће *PDU* (*Power Dsitribution Unit*) јединице (по потреби)
- оптички панел са splice касетама и пигтејловима са E2000/APC конекторима за завршавање оптичких каблова са до 24 синглмодних влакана.
- оптички панел са splice касетама и пигтејловима са *SC/APC* конекторима за завршавање оптичких каблова са до 24 синглмодних влакана.
- одговарајући разделници *E1* каблова
- панел са RJ45 модулима cat 6A прикљученим на RJ45 утичнице cat 6A хоризонталним каблирањем за потребе повезивања диспечерских терминала,
- одговарајућа активна опрема
- опрема за уградњу предвиђене активне опреме
- одговарајући преспојни каблови
- полице за смештај опреме нестандардних димензија (по потреби)
- напојни панел (230V) ширине 19” са шуко утичницама и прекидачем за напајање активне опреме (по потреби)
- друга потребна опрема

Опрема система за пренос критичних сервиса (активна опрема), типови активне опреме (слој А и слој Б) биће инсталирани у ормар *RO-TMKS 1*.

Пружни оптички каблови (главни и локални) (каблови ОК1, ОК2 и ОК3) терминираће у одговарајућој просторији у згради за СС и ТТ. Ови каблови, њихови улази и разделници детаљно су разрађени у техничкој документацији 5/5 и 5/7 Пројекти информационо комуникационих система.

Опрема система за пренос критичних сервиса биће повезана на разделнике пружних оптичких каблова.

На тај начин опрема ће бити повезана на оптички кабл ОК3, односно два влакна из правца железничке станице Врбас нова и два влакна из правца локације Врбас за слој А; односно два влакна из правца железничке станице Врбас нова и два влакна из правца локације Врбас за слој Б. Ова веза ће бити омогућена путем четири одговарајућа једнокомодна оптичка кабла (два за сваки слој).

[28] RO-TMKS – орман TNCS

Диспечерски систем

У овом пројекту се предмером трошкова узимају у обзир трошкови диспечерског терминала, као и пратеће пасивне и активне опреме, инсталација и радова потребних за повезивање овог терминала са пројектованим системом за пренос критичних услуга.

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић дипл. инж.
Број лиценце: 353 О626 16

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ требају да обухвате следеће:

ОПШТИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ, ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ЦЕВИ И ПОЛАГАЊЕ КАБЛОВА, ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА СИСТЕМ ПРЕНОСА И ЗАЈЕДНИЧКУ КОМУНИКАЦИОНУ МРЕЖУ КРИТИЧНИХ СЕРВИСА, ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА GSM-R СИСТЕМ, ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ И VRS

Како је за деоницу Београд центар - Стара Пазова дефинисана опрема, а за деоницу Стара Пазова - Нови Сад је завршен пројекат и радови су у току, ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ за сву опрему која сте користи на овој деоници (укључујући каблове, пренос података, отпрему, GSM-R систем итд.) требају да буду у складу са претходне две деонице. Ако постоји било какво одступање, добављач опреме треба да добије сагласност и дозволу Железница Србије.

13. ТЕХНИЧКИ ОПИС/СПЕЦИФИКАЦИЈА ОПРЕМЕ КОРИШЋЕНЕ ЗА ПРОЈЕКАТ

Системи треба у потпуности да буде у скаду са QoS захтевима (*Subset-093*) и *QoS* acceptance test specifications for *ERTMS* (*O-2475 3.0*).

У складу са класом објекта у погледу могућности евакуације у случају хитности, а сходно стандардима SRPS B2.730 и SRPS N.B2.751 опрема мора бити израђена од материјала који не сме ширити пожар и пламен, предвиђена је инсталација са омотачем без халогених елемената, а развод сигурносних система мора извесно време одржавати интегритет и функционалност у условима пожара.

Каблови морају имати сертификате о извршеним испитивањима у акредитованим лабораторијама сходно одредбама чл. 128 Правилника о техничким нормативима за електричне инсталације ниског напона (Сл.лист СФРЈ бр.53 и 54/88 и 28/95) а у свему према Закону о акредитацији (Сл.гласник РС, бр.73/2010).

Испитивање каблова у условима пожара, ширење пламена, емисија дима, отпорност према пожару се врши према стандардима SRPS EN 60332 – Испитивања електричних и оптичких каблова у условима пожара, SRPS EN 50525 – Електрични каблови – Нисконапонски енергетски каблови назначених напона до и укључујући 450/750 V (Uo/U) и IEC60331 – тест за електричне каблове, жице и флексибилне каблове, наставак ефекта изолације у условима пожара.

Испитивање функционалности прибора за ношење каблова и проводника у условима пожара се врши према стандарду DIN 4102-11.

При проласку инсталације из једног пожарног сектора у други, продори инсталација се морају пожарно заштитити материјалима атестираним у акредитованим лабораторијама. Испитивања отпорности према пожару материјала којима се штите продори кроз зидове и таванице отпорности на пожар 30, 60, 90 односно 120 мин, морају се радити према стандарду SRPS U.J1.090. У сертификату поред осталог морају бити утврђени следећи критеријуми: класа отпорности (нпр. S30, S60…), општи услови уградње, максимална димензија продора, минимална изолација продора каблова, минимална дебљина зидова/плафона, материјал коришћен за конструкцију продора, инсталације (каблови, носачи каблова…), редослед и начин уградње.

За сву електричну опрему, прибор за ношење каблова и каблове се морају издати одговарајуће исправе или решења о признавању важења иностране исправе у свему према Закону о акредитацији (Службени гласник Р. Србије бр. 73/2010), Закону о техничким захтевима за производе и оцењивању усаглашености (Службени гласник СР Србије бр. 36/2009), Уредби о начину спровођења оцењивања усаглашености, садржају исправе о усаглашености, као и облику, изгледу и садржају знака усаглашености, (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 23/2017) и Уредби о начину признавања иностраних исправа и знакова усаглашености (Сл. гл. Р.С. бр. 98/2009, 110/2016).

За све произвођаче тражити ISO сертификате (9000 и 14001).

1. GSM-R систем

Планирани GSM-R систем треба да осигура пренос говорне комуникације и пренос података за брзине возова до 200km/h.
Планирани GSM-R систем треба да буде у складу са TSI за CCS подсистеме контроле (пружне и у возилу) који је одобрен од стране Комисије (EU) 2016/919 (исправка), као и у складу са релевантним техничким спецификацијама.

Планирани GSM-R систем уређаја мора да задовољава све обавезне захтеве *EIRENE* FRS V8.0.0 и EIRENE SRS V16.0.0. Испоручилац GSM-R система мора преузети обавезу да GSM-R систем стриктно буде у складу са свим измењеним или новим стандардима (нпр. нова издања EIRENE).

Испоручилац GSM-R система мора доставити доказ (писмо/извештај корисника) да је добио најмање један уговор за GSM-R у Европској унији (ЕУ).

Испоручилац GSM-R система мора доставити најмање један доказ (извештај корисника) да је његова опрема инсталирана и да на прузи ради са ETCS-L2, као и да је постигла комерцијалну употребу ван земље порекла произвођача.

Испоручилац GSM-R система мора доставити најмање три извештаја корисника GSM-R система ван земље порекла произвођача.

Испоручилац GSM-R система мора доставити доказ (извештај са тестирања) да су тестови интероперабилности извршени ван земље где је произведена опрема, користећи NSS или BSS подсистеме другог добављача. Извештај са тестирања мора бити потписани од стране испоручиоца GSM-R система и другог GSM-R испоручиоца који је био укључен у тестирање, или од стране независног техничког субјекта.

Испоручилац GSM-R система мора доставити доказ о извршеним тестовима интероперабилности са диспечерским и cab radio системима водећих произвођача. Доказ би требало да буде у форми писма/извештаја/потврде потписаног од стране испоручиоца GSM-R система и испоручиоца диспечерског/ cab radio система.

Планирани GSM-R систем треба да буде базиран на R4 архитектури; испоручилац GSM-R система ће доставити доказ (извештај корисника) о најмање једној комерцијалној употреби са R4 архитектуром, ван земље порекла произвођача.

Планирани GSM-R систем ће бити лако проширив и подржаваће еволуцију на LTE системе.

Планирани GSM-R систем ће обезбедити два слоја радио покривања и подршку за два режима рада: у првом режиму су два слоја истовремено активан (active - active), а у другом режиму (active-standby) раде наизменично и деле исте фреквенције.

Планирани GSM-R систем ће подржавати гео-редудансу (MSC, HLR, MGW, BSC, OMC сервер).

Време опоравка (recovery time) за NSS мора бити аутоматско, без потребе за људском интервенцијом (време активирања редудансе мора бити мање од 3 мин).

Време опоравка (recovery time) за BSC мора бити аутоматско, без потребе за

људском интервенцијом (време активирања редудансе мора бити мање од 5 мин).

Сва планирана GSM-R опрема мора имати редудантно напајање (-48V/DC).

.1 Технички захтеви за BTS/DBS

За планирање радио покривања, за BTS су планирани следећи параметри:

минимум 2*60 W за RFU и 2*30 W за RRU излазне снаге на предајнику у W (ватима).
минимум -112.5 dBm за RFU и минимум -113.0 dBm за RRU када је у питању статичка осетљивост базне станице.
минимум 3 dB за RFU и 3 dB за RRU када је у питању Rx diversity gain.

Радио јединица (RFU – Radio Frequency Unit / RRU) служи за модулацију/демодулацију RF сигнала, појачава их и спроводи детекцију VSWR.

BTS треба да користи напајање од -48 V DC.

Планирана контролна јединица (BBU) треба да буде у складу са следећим стандардима: ETSI EN 300019-1-3 V2.2.2 (2004-07) Class 3.1, IEC 60068-2-57 (1999-11), минимум IP20. Потребно је да може да ради у следећим условима: температура од -20°C до +55°C, релативна влажност од 5% до 95%, притисак од 70 kPa до 106 kPa. Планирана јединица треба да има најмање 4 E1/T1 порта. Подржава еволуцију на LTE.

Планирана радио јединица (RRU) треба да буде у складу са следећим стандардима: 3G TS25.141 V3.0.0, ETSI EN 300019-1-4 V2.1.2 (2003-04) Class 4.1, минимум IP65, NEBS GR63 zone4. Потребно је да може да ради у следећим условима: температура од -40°C до +55°C, релативна влажност од 5% до 100%, притисак од 70kPa до 106 kP.

Планирани DBS систем као целина би требало да је у складу са следећим стандардима: ETSI EN 300019-1-1 V2.1.4 (2003-04) Class 1.2, ETSI EN 300019-1-2 V2.1.4 (2003-04) Class 2.3, AISG2.0, 3GPP TS 45.005 V8.2.0 multicarrier BTS class 2, R&TTE Directive 99/5/EC, 3GPP TS 25.113 V4.4.0 (2002-12), ETSI EN 301 489-1 V1.5.1 (2004-11), ETSI EN 301 908-1 V2.2.1 (2003-10), ITU-T SM 329-10(2003), FCC PART15, CENELEC EN 50121-4.

.2 Технички захтеви за антене

Панел антена:

фреквенцијски опсег: min 918-925 MHz
појачање: најмање 20.8 dBi
импеданса: 50Ω
поларизација: ±45°
VSWR:<1.4:1
Може да ради у следећим условима: температура од -40°C до +55°C

.3 Технички захтеви за NMS

GSM-R NMS треба да обезбеди основне функције као што су: управљање

конфигурацијом, управљање радом, управљање грешкама, управљање безбедношћу, управљање евиденцијом, управљање топологијом, управљање софтвером и управљање системом.

GSM-R NMS ће на јединствен начин управљати:
BSS чворовима (BSC/TCU/PCU, BTS)
NSS чворовима (MSC server, MGW, HLR)
GPRS чворовима (SGSN, SGSN)

GSM-R NMS ће имати подршку за екстерне интерфејсе према спољним кровним системима, као што су CORBA, SNMP и интерфејси за стриминг датотека и аларма.

ATAE сервер је опремљен са:
4x матична плоча са процесором типа Hexa-core Intel® Xeon® или еквивалентним
низ дискова: 24x900G
Редудантне плоче за напајање

.4 Технички захтеви за Cab radio

Cab radios треба да су у складу са спецификацијама EIRENE FRS V8.0.0 и EIRENE SRS V16.0.0.

Уређаји треба да раде у дуалном моду:
уређаји треба да су у складу са UIC 751-3.
уређаји треба да су у складу са GSM 05.05 фаза 2+.
требало треба да раде у проширеном фреквенцијском опсегу за GSM/GSM-R: 873 – 915 MHz (фреквенција преноса); 918 – 960 MHz (фрекнцевија пријема).

Аналогни модул би требало да има најмање следеће карактеристике:
RF излазна снага: 0,5/2/6/8/10 W
Осетљивост: min -107 dBm
Напајање (номинални улазни напон): 24V/36V/48V/72V/110V DC.
Максимална потрошња струје: 6A (at 24V)
Температурни опсег у коме ради, минимално: -25°C до +70°C (EN 50155 T3), са максималним градијентом ± 1 °C/min температуре амбијента.
Опсег релативне влажности, минимално: од 5% до 95%.
У складу са: DIN EN50155 за вибрције и потресе, толеранција; DIN EN 50155, класа S1 (без прекида) за прекиде; DIN EN 50121-3-2 и DIN EN 50155 for EMC; DIN 5510-2 за заштиту од пожара.
Осетљивост: мин -107 dBm
Мин IP65

Дигитални модул би требало да има најмање следеће карактеристике:
Предајна снага: 8W (GSM Class 2)
Осетљивост: min -104 dBm
Напајање (номинални улазни напон): 24V/48V DC.
Температурни опсег у коме ради, минимално: од -25°C до +70°C (EN 50155 T3), са максималним градијентом ± 1 °C/min температуре амбијента.
Опсег релативне влажности, минимално: од 5% до 95%.
У складу са: DIN EN 50155; DIN 5510-2 за заштиту од пожара.
Максимална потрошња струје: 8A (at 24V)
Подршка за интерфејс GPS антене

Радио антене за cab radio трба да имају најмање следеће карактеристике:

Раде на фреквенцијским опсезима 450 – 470 MHz и 790 – 960 MHz; и у опсегу 146 – 156 MHz

VSWR<1.5

Појачање: min 0dBi

Поларизација: вертикална

Импеданса: 50 ohm

Максимална снага: 500W/100W

У складу са: EN50155 Вибрације; EN50124-1 за електричну изолацију; NF F16 101/102

Минимално IP65

У складу са релевантним ЕУ стандардима за ово поље.

.5 Технички захтеви за OPH и GPH

OPH и GPH би требало да су у складу са спецификацијама EIRENE FRS V8.0.0 и EIRENE SRS V16.0.0.

Опсег рада минимално: GSM900, GPRS/EDGE

Требало би да имају најмање следеће карактеристике:

VGCS, VBS и могућност групних имена

придруживање групном позиву који је у току (касни улазак)

eMLPP

хитни позиви и потврда хитних позива

PTT мод, статус GC и BC и аутоматско одговарање

Подешавање FN, CNID, DNIS, hands free позивања, управљање снимањем групних позива

FN регистрација, одјава, упит; промена тренутног FN за прослеђивање позива; принудна одјава FN и одјава по гашењу.

слање и примање SMS порука, гласовна пошта

Српски и енглески језик

У складу са RoHS и CE

GPH:

Опсег радне темепратуре, минимално: -25°C до +55°C

Осег релативне влажности, минимално: 0% до 95%.

OPH:

Опсег радне темепратуре, минимално: -25°C до +55°C

Осег релативне влажности, минимално: 0% до 95%.

минимално IP65

.6 Технички захтеви за SIM картице

SIM картице треба да буду у складу са спецификацијама EIRENE FRS V8.0.0 и EIRENE SRS V16.0.0.

SIM картице треба да буду у складу са FFFIS за GSM-R SIM картице.

.7 Технички захтеви за RF калблове

Feeder кабл 7/8“

Радни фреквенцијски опсег: min 0÷5 GHz.

Конструкција:

унутрашњи пречник проводника (бакарне цеви): max Ø9.5mm

пречник диелектрика: max Ø24mm

пречник спољашњег проводника (ребраста бакарна цев): max Ø27mm

омотач: без халогена, у складу са IEC 60754, FRNC, црни полиетилен

пречник кабла: max Ø28mm

Електирчне спецификације (на 20℃):

импеданса: 50Ω ± 1Ω

return loss: ≥ 22 dB for 100m кабл са NKC конекторима

слабљење: за фреквенције 800÷960 MHz: максимално: 4÷5 dB/100m

фактор брзине: приближно 88 %

Механичке спецификације:

максимална сила вучења: min 1400N

минимални радијус савијања: једно савијање 120mm, поновљена савијања: 250mm

опсег радне температуре: -55÷85℃

опсег температуре при инсталацији: -40÷60℃

опсег температуре при складиштењу: -70÷85℃

тежина: max 0.6 kg/m

Feeder кабл 5/4“

Радни фреквенцијски опсег: min 0÷3.3 GHz.

Конструкција:

унутрашњи пречник проводника (бакарне цеви): max Ø13.6mm

пречник диелектрика: max Ø33.5mm

пречник спољашњег проводника (ребраста бакарна цев): max Ø36mm

омотач: без халогена, у складу са IEC 60754, FRNC, црни полиетилен

пречник кабла: max Ø39.5mm

Електрична спецификација (на 20℃):

импеданса: 50Ω ± 1Ω

return loss: ≥ 24 dB for 100m кабл са NKC конекторима

слабљење: за фреквенције 800÷960 MHz: max 2.7÷3 dB/100m

фактор брзине: приближно 88 %

Механичке спецификације:

максимална сила вучења: min 2500N

минимални радијус савијања: једно савијање 200mm, поновљена савијања: 380mm

опсег радне температуре: -55÷85℃

опсег температуре при инсталацији: -40÷60℃

опсег температуре при складиштењу: -70÷85℃

тежина: max 1 kg/m

5/8.1.6
НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/8.1.6.1
ПРОРАЧУНИ

ПРИМЕР ПРОРАЧУНА БУЏЕТА ЛИНКА ЗА ПОВЕЗИВАЊЕ ТИПИЧНЕ ЛОКАЦИЈЕ

Прорачун буџета линка (UL/DL) је рађен за cab radio и за ручну мобилну јединицу, за два сценарија – субурбани и рурални сценарио.

Прорачун је урађен за случај када је базна станица инсталирана испод антенског торња. Антене које се користе за овај тип локције су панел антене.

Параметри за прорачун

Фреквенција:

$$f[MHz] = 900MHz$$

Параметри за базну станицу:

Максимална снага базне станице:

$$P_{BTSmax}[dBm] = 44.8 \sim 47.8$$

Висина антене на страни базне станице:

$$h_{BTS}[m] = 30 \sim 35$$

Губици базне станице:

$$L_{BTScomb}[dB] = 0$$

Губици каблова и конектора :

$$L_{BTSfeeder}[dB] = L_{BTSjumper} + L_{BTSconnector} = 3.1$$

Губици кабла на 100m :

(dB/100m)	7/8"	5/4"	1/2"	13/8"
850/900MHz	4.03	2.98	11.2	2.13

3dB bridge loss – a :

$$L_{BTSext.comb}[dB] = 3.5$$

Dulal – Polarization loss :

$$L_{dual.pol}[dBm] = \begin{cases} 0, & \textit{урбани сценарио} \\ 1, & \textit{субурбани и рурални сценарио} \end{cases}$$

Diversity gain :

$$G_{BTSdiv}[dB] = 3$$

Осетљивост базне станице :

$$n_{BTSsesnse}[dBm] = -112.5$$

$EIRP_{BTS}$ – Equivalent Isotropic Radiated Power (снага коју зрачи антена на BTS страни):

$$EIRP_{BTS}[dBm] = P_{BTSmax} - L_{BTScomb} - L_{ext.comb} - L_{BTSfeeder} - L_{dual.pol} + G_{BTSant}$$

$$EIRP_{BTS}[dBm] = 61.13$$

Параметри за мобилну јединицу:

Максимална снага мобилне јединице :

$$P_{MSmax}[dBm] = \begin{cases} 39, cab\ radio \\ 33, handset \end{cases}$$

Висина антене:

$$h_{MS}[m] = \begin{cases} 4, cab\ radio \\ 1.5, handset \end{cases}$$

Губици каблова мобилне јединице :

$$L_{MSfeeder}[dB] = \begin{cases} 0.9, cab\ radio \\ 0, handset \end{cases}$$

Појачање антене мобилне јединице

$$G_{MSant}[dBi] = \begin{cases} 0, cab\ radio \\ 0, handset \end{cases}$$

Body loss :

$$L_{body}[dB] = 3$$

Осетљивост мобилне јединице :

$$n_{MSsens}[dBm] = \begin{cases} -104, cab\ radio \\ -102, handset \end{cases}$$

Минимални захтевани ниво на пријемној страни – *cab* r*adio*/*h*andset :

$$n_{DLminReqRxLev}[dBm] = \begin{cases} -95, cab\ radio \\ -98, handset \end{cases}$$

$EIRP_{MS}$ – Equivalent Isotropic Radiated Power (снага коју зрачи антена мобилне јединице):

$$EIRP_{MS}\ [dBm] = P_{MSmax} - L_{MSfeeder} + G_{MSant}$$

$$EIRP_{MS}\ [dBm] = \begin{cases} 38.1, cab\ radio \\ 33, handset \end{cases}$$

1. Прорачун Uplink-а

$$EIRP_{MS}[dBm] - L_P[dB] - M_{uk}[dB] + G_{BTSant}[dBi] + G_{div}[dB] - L_{ext.comb}[dB] - L_{BTSfeeder}[dB] - L_{BTScomb}[dB] \geq n_{BTSsens}[dBm]$$

$$L_{Pmax}[dB] = EIRP_{MS}[dBm] - M_{uk}[dB] + G_{BTSant}[dBi] + G_{div}[dB] - L_{ext.comb}[dB] - L_{BTSfeeder}[dB] - L_{BTScomb}[dB] - n_{BTS}[dBm]$$

2. Прорачун Downlink-а

$$EIRP_{BTS}[dBm] - L_P[dB] - M_{uk}[dB] \geq n_{DLminReqLev}[dBm]$$
$$L_{Pmax}[dB] = EIRP_{BTS}[dBm] - M_{uk}[dB] - n_{DLminReqLev}[dBm]$$

Маргине :

$M_{uk}[dB] = M_{fading}[dB] + M_{ing}[dB]$
$M_{fading}[dB]$ – fading margin
$M_{ing}[dB]$ – engineering margin

<u>Опис пропагационог модела:</u>

За прорачун теоретских губитака у слободном простору изабран је Окумура-Хата модел.

$$L_p(dB) = \begin{cases} A + B \cdot \log(d) - a(h_{MS}), & urban \\ A + B \cdot \log(d) - a(h_{MS}) - C, & suburban \\ A + B \cdot \log(d) - a(h_{MS}) - D, & rural \end{cases}$$

$$A = 69.55 + 26.16 \cdot \log(f) - 13.82 \cdot \log(h_{BTS})$$

$$B = 44.9 - 6.55 \cdot \log(h_{BTS})$$

$$C^1 = 5.4 + 2 \cdot \left[\log\left(f/28 \right) \right]^2$$

$$D^2 = 40.94 + 4.78 \cdot [\log(f)]^2 - 18.33 \cdot \log(f)$$

$$\mathrm{a}(h_{MS}) = \begin{cases} (1.1 \cdot \log(f) - 0.7) \cdot h_{MS} - (1.56 \cdot \log(f) - 0.8); & medium / small\ city \\ 8.28 \cdot [\log(1.54 \cdot h_{MS})]^2 - 1.1; & f < 400MHz, big\ city \\ 3.2 \cdot [\log(11.75 \cdot h_{MS})]^2 - 4.97; & f \geq 400MHz, big\ city \end{cases}$$

Параметри:

L_p[dB] – path loss
h_{MS}[m] – hight of the mobile unit antenna
h_{BTS}[m] – hight of the antenna at the base station side f[MHz] –frequency
d[km] – maximal distance between antenna at the base station side and the mobile unit antenna (valid for 1-20km)

Напомена: Вредности параметара C и D које се користе у прорачуну прилагођени су како би се боље задовољиле потребе *GSM-R* система Резултати добијени на овај начин су тачнији у односу на резултате добијене према стандардном моделу.

Снага преноса базне станице је 44.8~47.8 dBm. Следећа табела приказује појачање антене, висину антене изнад трасе, азимут, географску дужину, ширину и тилт. Вредности тилта су подразумеване вредности које задовољавају поставку параметара током симулације. Током процеса имплементације, вршиће се прилагођавања према ситуацији на лицу места.

Табела: 7.1: Информације о антенама

Индекс	Радио локација	Географска дужина	Геграфска ширина	Антена	Висина антене изнад трасе	Азимут	Тилт
1	НОВИ САД	19.82839088	45.26525405	20dBi	31	78	2
				20dBi	31	297	2
2	САЈЛОВО север	19.79343389	45.28307268	17dBi	31	321	2
	САЈЛОВО југ			20dBi	31	133	2
				20dBi	31	247	2
3	РУМЕНКА север	19.77115987	45.30904291	17dBi	37	115	2
	РУМЕНКА југ			20dBi	37	335	2
				20dBi	37	147	2
4	КИСАЧ	19.73341469	45.35964212	20dBi	37	156	2
				20dBi	37	339	2
5	СТЕПАНОВИЋЕВО	19.70136581	45.41495806	20dBi	31	157	2
				20dBi	31	336	2
6	ЗМАЈЕВО	19.67403869	45.45954626	20dBi	31	159	2
				20dBi	31	343	2
7	БАЧКО ДОБРО ПОЉЕ	19.65234386	45.50750193	20dBi	31	164	2
				20dBi	31	341	2
8	ВРБАС НОВА	19.62876323	45.5553587	20dBi	37	161	2
				20dBi	37	345	2
9	Врбас Виноградска север	19.620286	45.600897	20dBi	37	194	2
	Врбас Виноградска југ			20dBi	37	18	2
				20dBi	37	162	2
10	ВРБАС АТАР	19.6411206	45.6378926	20dBi	37	195	2
				20dBi	37	8	2
11	ЛОВЋЕНАЦ	19.65087248	45.69228902	20dBi	37	185	2
				20dBi	37	0	2
12	МАЛИ ИЂОШ ПОЉЕ	19.64861346	45.74718236	20dBi	37	179	2
				20dBi	37	0	2
13	БАЧКА ТОПОЛА	19.64944164	45.81852574	20dBi	37	183	2
				20dBi	37	8	2
14	МАЛИ БЕОГРАД	19.65900484	45.8783184	20dBi	37	188	2
				20dBi	37	9	2
15	ЖЕДНИК	19.66844357	45.93915432	20dBi	31	187	2
				20dBi	31	6	2
16	ВЕРУШИЋ	19.67515236	45.98595856	20dBi	31	187	2
				20dBi	31	7	2
17	НАУМОВИЋЕВО	19.68083903	46.02305437	20dBi	31	188	2
				20dBi	31	11	2
18	НОВИ ГРАД (АЛЕКСАНДРОВО) север	19.70168951	46.06649666	17dBi	31	280	2
	НОВИ ГРАД (АЛЕКСАНДРОВО) југ			20dBi	31	343	2
				20dBi	31	208	2
19	СУБОТИЦА север	19.67207142	46.0993719	20dBi	37	345	2
	СУБОТИЦА југ			17.5dBi	37	95	1
				17.5dBi	37	95	1
20	Зорка север	19.6610391	46.124437	20dBi	37	337	2
	Зорка југ			20dBi	37	236	2

				20dBi	37	161	2
21	Државна граница	19.63370373	46.16729105	20dBi	37	155	2
				20dBi	37	329	6

Табела: 7.2, 7.3: Буџет линка за *cab radio* - UL/DL

БУЏЕТ ЛИНКА / *LINK BUDGET - CAB RADIO*		
Uplink/Downlink	UL	
Фреквенцијски опсег / *Frequency Band* [M	900	
Пропагациони модел / *Propagation Model*	*Okumura-Hata*	
Предајна страна - *Transmiting side*		
h_*MS* [m]	4	
EIRP_MS [dBm]		
P_*MSmax* [dBm]	39	
L_*Msfeeder(train)* [dB]	0.9	
G_*MSant* [dBi]	0	
EIRP_*MS* [dBm]	**38.1**	
Маргине - M_uk [dB] - *Margins*		
M_*fading* [dB]	12	
M_*ing* [dB]	9	
M_uk [dB]	**21**	
Пријемна страна - *Receiving side*		
G_*BTSant* [dBi]	20	
G_*BTSdiv* [dB]	3	
L_*BTSext.comb* [dB]	3.5	
L_*BTSfeeder* [dB]	5.2	
L_*BTScomb* [dB]	0	
n_*BTSsense* [dBm]	-113	
L_*Pmax* [dB]	**144.4**	
Морфологија / *Morfology*	субурбано подручје / *subrural area*	рурално подручје / *rural area*
d [km]	**8.45**	**13.38**

БУЏЕТ ЛИНКА / *LINK BUDGET - CAB RADIO*		
Uplink/Downlink	DL	
Фреквенцијски опсег / *Frequency Band* [M	900	
Пропагациони модел / *Propagation Model*	*Okumura-Hata*	
Предајна страна - *Transmiting side*		
h_*BTS* [m]	31	
EIRP_BTS [dBm]		
P_*BTSmax* [dBm]	44.8	
L_*BTScomb* [dB]	0	
L_*BTSfeeder* [dB]	5.2	
L_*BTSext.comb* [dB]	3.5	
L_*dual.pol* [dB]	1	
G_*BTSant* [dBi]	20	
EIRP_*BTS* [dBm]	**55.1**	
Маргине - M_uk [dB] - *Margins*		
M_*fagding* [dB]	12	
M_*ing* [dB]	0	
M_uk [dB]	**12**	
Пријемна страна - *Receiving side*		
G_*MSant* [dBi]	0	
L_*MSfeeder* [dB]	0	
n_*MSsnes* [dBm]	-104	
n_*DLminReqRxLev* [dBm]	-95	
L_*Pmax* [dB]	**138.1**	
Морфологија / *Morfology*	субурбано подручје / *subrural area*	рурално подручје / *rural area*
d [km]	**5.59**	**8.85**

Table: 7.4, 7.5: Буџет линка за ручну радио станицу UL/DL

БУЏЕТ ЛИНКА / *LINK BUDGET - HANDSET*		
Uplink/Downlink	**UL**	
Фреквенцијски опсег / *Frequency Band* [M	900	
Пропагациони модел / *Propagation Model*	*Okumura-Hata*	
Предајна страна - *Transmiting side*		
h_*MS* [m]	1.5	
EIRP_MS [dBm]		
P_*MSmax* [dBm]	33	
L_*MSfeeder* [dB]	0	
G_*MSant* [dBi]	0	
EIRP_*MS* [dBm]	**33**	
L*body* [dB]	**3**	
Маргине - M_uk [dB] - *Margins*		
M_*fading* [dB]	12	
M_*ing* [dB]	4	
M_uk [dB]	**16**	
Пријемна страна - *Receiving side*		
G_*BTSant* [dBi]	20	
G_*BTSdiv* [dB]	3	
L_*BTSext.comb* [dB]	3.5	
L_*BTSfeeder* [dB]	5.2	
L_*BTScomb* [dB]	0	
n_*BTSsense* [dBm]	-113	
L_*Pmax* [dB]	**141.3**	
Морфологија / *Morfology*	субурбано подручје / *subrural*	рурално подручје / *rural area*
d [km]	**4.54**	**7.19**

БУЏЕТ ЛИНКА / *LINK BUDGET - HANDSET*		
Uplink/Downlink	**DL**	
Фреквенцијски опсег / *Frequency Band* [M	900	
Пропагациони модел / *Propagation Model*	*Okumura-Hata*	
Предајна страна - *Transmiting side*		
h_*BTS* [m]	90	
EIRP_BTS [dBm]		
P_*BTSmax* [dBm]	44.8	
L_*BTScomb* [dB]	0	
L_*BTSfeeder* [dB]	5.2	
L_*BTSext.comb* [dB]	3.5	
L_*dual.pol* [dB]	1	
G_*BTSant* [dBi]	20	
EIRP_*BTS* [dBm]	**55.1**	
Маргине - M_uk [dB] - *Margins*		
M_*fading* [dB]	12	
M_*ing* [dB]	0	
M_uk [dB]	**12**	
L*body* [dB]	**3**	
Пријемна страна - *Receiving side*		
G_*MSant* [dBi]	0	
L_*MSfeeder* [dB]	0	
n_*MSsnes* [dBm]	-102	
n_*DLminReqRxLev* [dBm]	-98	
L_*Pmax* [dB]	**138.1**	
Морфологија / *Morfology*	субурбано подручје / *subrural area*	рурално подручје / *rural area*
d [km]	**3.68**	**5.83**

За резултат прорачуна узима се најстрожија вредност:

$$d[km] = \begin{cases} 5.27, suburbani\ scenario \\ 8.33, ruralni\ scenario \end{cases}$$

Да би се утврдила максимална удаљеност између две базне станице, размотриће се преклапање ћелија. То је потребно, јер ни систем за мобилне јединице који се крећу великом брзином до 200км / х (*cab radio*), ни поступак поновног избора ћелија, нити примопредаја нису тренутни. Због тога се препоручује одговарајућа покривеност у року од 5с (> - 95дБм) када мобилна јединица прелази границу између ћелија. Тај простор се назива зона преклапања и представља тампон зону између ћелија. Ова зона се шири у оба смера, јер возови возе у оба смера.

Зона преклапања:

$$\mathrm{D[km]} = 2 * 5\mathrm{s} * 200\mathrm{km}/h$$
$$\mathrm{D[km]} \approx 0.56$$

Имајући у виду зону преклапања, максимална теоријска удаљеност између антенског стуба суседних ћелија је:

$$R_{max}[km] = 2 * d - D$$

$$R_{max}[km] = \begin{cases} 9.98, suburbani\ scenario \\ 16.1, ruralni\ scenario \end{cases}$$

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић дипл. инж.
Број лиценце: 353 О626 16

5/8.1.6.2
ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

5/8.1.6.1 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН УЗ ПРОЈЕКАТ – РАДИО СИСТЕМИ – ОПШТА СВЕСКА

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
1	Проширење НМС за трансмисиони систем за критичне сервисе	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Материјал	кпл.	1	7,524,000.00	7,524,000.00
2	Инсталирање и повезивање активнеопреме система са свом потребном опремом - проширење НМС на трнсмисиони систем за критичне сервисе	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1	96,000.00	96,000.00
3	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) - проширење НМС за преносни систем за критичне сервисе	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1	192,000.00	192,000.00
4	Интеграција опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) и испитивање основни пријем од стране Власника / Инвеститора - за целу деоницу	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1	5,880,000.00	5,880,000.00
5	Оптимизација и интеграција доданих функција	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1	3,240,000.00	3,240,000.00
6	Главни пријем и верификација - за целу линију	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1	8,520,000.00	8,520,000.00
7	Обука корисника (за целу деоницу)	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1	3,720,000.00	3,720,000.00
8	Пројектовање и припрема документације (за целу деоницу, укључујући и пројекат изведеног објекта)	СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	Радови	кпл.	1	5,880,000.00	5,880,000.00
9	Проширење BSCs на GSM-R систем	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	кпл.	1	0.00	0.00
10	Проширење НМС на GSM-R систем	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	кпл.	1	168,000,000.00	168,000,000.00
11	Алати за пројектовање радио мреже и оптимизацију радио мреже	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	кпл.	1	44,400,000.00	44,400,000.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
12	Handheld - GSM-R OPH следећих карактеристика: - мин. IP65 уграђена антена и прикључак за екстерну антену - радни опсез мин.: GSM900, DCS1800 - батерија минималних каракатеристика: 3000mAh, Lithium-polymer - дисплеј минималних карактеристика: резолуција 240 x 320 pix, Color - 262K, LCD size: 2.4" - опремљен са ПТТ и emergency тастерима - опремљен са најмање следећим портовима: Micro-USB (charging and USB), MicroSD, стандардни прикључак за случалице. - остале карактеристике: GPS, Bluetooth 4.0, G-sensor, CMOS camera min 13Mpix Опремљен путним пуњачем, слушалицама, USB каблом и резервном батеријом. Пдршка за најмање Енглески и Српски језик (GSM-R, OPH R952, Huawei или сличан)	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	ком.	40	360,000.00	14,400,000.00
13	Handheld - GSM-R ГРН следећих карактеристика: - уграђена антена, - радни опсези мин.: GSM900, DCS1800 - батерија минималних каракатеристика: 2000mAh, Lithium-polymer - дисплеј минималних карактеристика: резолуција 240 x 320 pix, Color - 262K, LCD size: 2.4" - опремљен са ПТТ и emergency тастерима - опремљен са најмање следећим портовима: Micro-USB (charging and USB), MicroSD, стандардни прикључак за случалице. - остале карактеристике: GPS, Bluetooth 4.0, G-sensor, CMOS camera Опремљен путним пуњачем, слушалицама, USB каблом и резервном батеријом. Пдршка за најмање Енглески и Српски језик (GSM-R, GPH R662, Huawei или сличан)	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	ком.	70	168,000.00	11,760,000.00
14	SIM картица адекватних карактеристика за GSM-R GPH, GSM-R OPH и Cab radio	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Материјал	ком.	130	1,800.00	234,000.00
15	Инсталирање и повезивање опреме система	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1	24,252,000.00	24,252,000.00
16	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1	8,976,000.00	8,976,000.00
17	Повезивање GSM-R система на окосницу мреже постојећег радио система	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1	37,500,000.00	37,500,000.00
18	Пуштање у рад и конфигурисање BCS система бежичне мреже	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1	30,000,000.00	30,000,000.00
19	Мере за појачање нивоа ЕМ поља са тестирањем	GSM-R СИСТЕМ - ПРОШИРЕЊЕ	Радови	кпл.	1	22,500,000.00	22,500,000.00
20	Проширење централне опреме диспечерског система ЕИРЕНЕ	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ	Материјал	ком.	2	0.00	0.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
		СИСТЕМ					
21	Проширење VRS	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ	Материјал	ком.	2	120,000.00	240,000.00
22	Диспечерски терминал са функцијама EIRENE. Опремљен оперативном конзолом и аудио модулом. Аудио модул је опремљен звучницима, микрофоном и слушалицама и ПТТ тастером. Опремљен одговарајућим интерфејсима. Оперативна конзола (PC) са екраном осетљивим на додир, минималне карактеристике: Intel® Celeron® 1,6 GHz процесор, 2GB DDR3L меморије, 128GB SATA SSD, Intel HD Graphics 400, Full HD 1920 x 1080 @ 60Hz, резолуција 16:9, PCAP. Дисплеј мин 14 ". Опремљен одговарајућим софтвером. Компатибилан са централном диспечерском опремом. Кориснички интерфејс подржава српски језик. Компатибилан са централном диспечерском опремом. 230V/ac напајање. (DICORA, Frequentis или еквивалентно)	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ	Материјал	кпл.	4	1,800,000.00	7,200,000.00
23	Инсталација и повезивање опреме система	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ	Радови	кпл.	1	108,000.00	108,000.00
24	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ	Радови	кпл.	1	96,000.00	96,000.00
25	Панел за аранжирање каблова од мин 32 E1 линка (RJ45 конектори), 120 Ohm, висина 2HU, 19" RACK варијанта.	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, А И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	ком.	2	4,800.00	9,600.00
26	E1 сонда за надгледање мин 32 E1 линка, 1У, 19" RACK изведба. Опремљен са најмање 2 10/100Mbps RJ45 порта. E1 улази компатибилни са ITU-T G.772 за non-intrusive monitoring.	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, А И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	ком.	2	480,000.00	960,000.00
27	Проширење централне опреме за систем надзора (лиценце)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, А И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	кпл.	2	1,200,000.00	2,400,000.00
28	Оклопљени преспојни каблови RJ45-RJ45 Cat.6A, одговарајуће дужине, LS0H (Schrack Technik или еквивалентно)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, А И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	кпл.	2	24,000.00	48,000.00
29	Инсталациони материјал (остали каблови, додатна опрема...)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, А И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Материјал	кпл.	2	60,000.00	120,000.00
30	Инсталација и повезивање опреме система	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, А И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Радови	кпл.	1	192,000.00	192,000.00
31	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	СИСТЕМ ЗА НАДГЛЕДАЊЕ Abis, А И ИНТЕРФЕЈСА КА RBC-у	Радови	кпл.	1	48,000.00	48,000.00
32	Монтажа и повезивање опреме која се не односина станицу, а која се односи на целу линију	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	0.00	0.00
33	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) - за комплетну деоницу	Радови за комплетну деоницу - интеграција са	Радови	кпл.	1	0.00	0.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
		другим системима					
34	Мерење и испитивање локација GSM-R	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	26,400,000.00	26,400,000.00
35	Интеграција опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) и испитивање za прихватање од стране власника/инвеститора - за комплетну деоницу	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	40,080,000.00	40,080,000.00
36	Оптимизација и интеграција додатних карактеристика	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	8,280,000.00	8,280,000.00
37	Интеграција са сигнализацијом	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	19,440,000.00	19,440,000.00
38	Глобални пријем и верификација - за комплетну линију	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	24,600,000.00	24,600,000.00
39	Обука корисника (за целу деоницу)	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	18,000,000.00	18,000,000.00
40	Пројектовање и припрема документације (за целу деоницу, укључујући и пројекат изведеног објекта)	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	61,320,000.00	61,320,000.00
41	Подешавање и оптимизација интерфејса између комуникационог система и сигналног система	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	4,500,000.00	4,500,000.00
42	Подешавање и оптимизација интерфејса између комуникационог система и система напајања	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	4,500,000.00	4,500,000.00
43	Подешавање и оптимизација интерфејса између комуникационог система и система електровуче	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	4,500,000.00	4,500,000.00
44	Подешавање и оптимизација интерфејса између комуникационог система и система техничке заштите	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	4,500,000.00	4,500,000.00
45	Опрема потребна за подешавање интерфејса између комуникационог система и сигналног система	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	3,000,000.00	3,000,000.00
46	Опрема потребна за подешавање интерфејса између комуникационог система и система напајања	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	3,000,000.00	3,000,000.00
47	Опрема потребна за подешавање интерфејса између комуникационог система и система техничке заштите	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	3,000,000.00	3,000,000.00
48	Опрема потребна за подешавање интерфејса између комуникационог система и система електровуче	Радови за комплетну деоницу - интеграција са другим системима	Радови	кпл.	1	3,000,000.00	3,000,000.00
49	Пружна радио-станица са свом потребном опремом (антене, разводник, каблови са конекторима, кабинет, исправљач, батерије, додатна опрема, ...) (FESA 2010 или еквивалент) "	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Материјал	кпл.	10	5,640,000.00	56,400,000.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
50	Централна опрема са свом потребном опремом (кабинет, сервер, медија конвертор, 4-канални систем за снимање, радна станица, исправљач, батерије, додатна опрема, ...), одговарајући софтвер (прилагођен на основу захтева железничке компаније), лиценце...	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Материјал	кпл.	1	24,000,000.00	24,000,000.00
51	Стандардно бетонско кућиште за пружну радио станицу са темељима и додатним материјалима и уградњом.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Материјал	кпл.	2	876,000.00	1,752,000.00
52	Демонтажа опреме постојећих пружних радио станица (уређаји, каблови, антене, додатна опрема ...) и предавање инвеститору у виђеном стању, на одређеној локацији.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	6	120,000.00	720,000.00
53	Демонтажа кућишта пружних радио станица и предавање инвеститору у виђеном стању, на одређеној локацији.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	180,000.00	180,000.00
54	Демонтажа опреме постојеће аналогне радио опреме (уређаји, каблови, антене, додатна опрема ...) и предавање инвеститору у виђеном стању, на одређеној локацији.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	240,000.00	240,000.00
55	Уградња стандардног бетонског кућишта пружне радио станице са темељем и додатним материјалима.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	2	180,000.00	360,000.00
56	Израда Елабората покривености пруге електромагнетним пољем локомотивског радиодиспечерског система	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	216,000.00	216,000.00
57	Теоријски прорачун ЕМ поља за одређивање локација радио-станица аналогног радио-система	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	432,000.00	432,000.00
58	Мерење ЕМ поља за одређивање локација радио-станица аналогног радио-система	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	1,512,000.00	1,512,000.00
59	Инсталација и повезивање опреме система.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	9,960,000.00	9,960,000.00
60	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	2,676,000.00	2,676,000.00
61	Интеграција опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже) и испитивање за пријем од стране власника / инвеститора - за комплетну деоницу.	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	1,080,000.00	1,080,000.00
62	Оптимизација и интеграција додатних карактеристика	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	216,000.00	216,000.00
63	Глобални пријем и верификација - за целу линију	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	708,000.00	708,000.00
64	Обука корисника (за целу деоницу)	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Радови	кпл.	1	600,000.00	600,000.00
65	Пројектовање и припрема	ПОСТОЈЕЋИ	Радови	кпл.	1	2,880,000.00	2,880,000.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
	документације (за целу деоницу, укључујући и пројекат изведеног објекта)	РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)					
66	Прерада постојећег RDV бежичног система	ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV)	Материјал	кпл.	1	27,000,000.00	27,000,000.00
67	Перфорирани оклопљени носач каблова од челичног лима. Комплет са елементима за монтажу и елементима за хоризонтално и вертикално скретање и уградњу у спуштени плафон, пресек 200mm x 50mm.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	30	3,000.00	90,000.00
68	Без халогена коругована цев са свим прикључцима и везним елементима и стезаљкама (3 ком / 1m), (унутрашња уградња), (Dietzel Univolt FX или еквивалентно). Спољни пречник: - Ø36	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	160	96.00	15,360.00
69	Без халогена коругована цев са свим прикључцима и везним елементима и стезаљкама (3 ком / 1m), (унутрашња уградња), (Dietzel Univolt FX или еквивалентно). Спољни пречник: - Ø16	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	50	72.00	3,600.00
70	PE цев Ø 40mm за уградњу фибер оптичког кабла	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	640	48.00	30,720.00
71	Спојница за пластичне цеви PE Ø40mm.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	ком.	4	240.00	960.00
72	Чеп за PE цев Ø40mm.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	ком.	2	24.00	48.00
73	Оптички кабл за унутрашње и спољашње каблирање (полагање), са 8 оптичких влакана, према препоруци и техничким захтевима G.657, са заштитом од глодара, без металних елемената, LSZH.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m	740	66.00	48,840.00
74	Противпожарна маса. Прорачун за просечну величину испуне од 0,3m x 0,3m	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	m²	2	32,400.00	64,800.00
75	Ситан разноврстан материјал за уградњу (завртњеви, U-стезаљке, заштитни штитници...)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Материјал	кпл.	1	12,000.00	12,000.00
76	Уградња носача каблова у спуштени плафон / на зид.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m	30	240.00	7,200.00
77	Монтажа цеви у зид / плафон / спуштени плафон / подигнути под, са сечењем зидова, бушењем рупа, постављањем разводних кутија.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m	210	240.00	50,400.00
78	Полагање цеви ПЕ Ø40мм по претходно припремљеној траси (кабловским каналима) са уградњом спојница и чепова и свим потребним радовима.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m	640	48.00	30,720.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
79	Мерења оптичког кабла са 8 оптичких влакана, пре полагања (по дужини кабла)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	кпл.	1	7,200.00	7,200.00
80	Полагање оптичких каблова по претходно припремљеној траси.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m	740	120.00	88,800.00
81	Мерења оптичког кабла са 8 оптичких влакана, после полагања (по дужини кабла)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	кпл.	1	8,400.00	8,400.00
82	Завршна мерења на оптичком каблу са 8 оптичких влакана са израдом протокола завршних мерења на оптичком каблу на посматраној деоници без спојева - сплајсова	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	кпл.	1	12,000.00	12,000.00
83	Сви радови на затварању улаза делова система у објекте противпожарном масом (у складу са важећим прописима) и премазивање каблова, цеви, канала и слично у дужини од једног метра са обе стране продора.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И ТРАСЕ КАБЛОВА	Радови	m²	2	6,000.00	12,000.00
84	Самостојећи кабинет 42U - димензија приближно 2000 x 800 x 1000mm, са предњим шинама 19", IP30, предња и задња метална перфорирана врата са бравом, демонтажне странице са бравом, могућност спајања у јединствену целину са другим кабинетом и галвански повезаним металним елементима за потребе структурног каблирања, опремљен следећом опремом: плоча за улазак у кровни / подни кабл, прстенови за вертикално ранжирање каблова са предње и задње стране кабинета, комплет опреме за монтирање, налепнице за обележавање преспојних и напојних каблова, шине за изједначавање потенцијала и напојне шине са најмање 16 утикача у металном кућишту са каблом и прекидачем, опрема за причвршћивање, полица за опрему, носивост кабинета 400kg (Schrack Technik DS42801X-A + DSRT4281-- + DSRT4285-- са бравом, DV900333-- x 2 ком, IU070124 x 2 ком, DBK24800--, DBK08080--, DSSRA050-- или еквивалентно) Опремљен следећом опремом:	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	1	108,000.00	108,000.00
85	- PDU, -48V DC 19" rack верзија, усклађено са активном опремом	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	2	120,000.00	240,000.00
86	`- панел за ранжирање перспојних каблова, висина 1HU (Schrack Technik DBK14805-- или слично)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ	Материјал	ком.	8	3,960.00	31,680.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
		СЕРВИСА RO-TMKS1					
87	`- Фибер-оптички patch-panel (фиока) и кутија 19 ", 1HU, опремљен касетом за сплајсовање до 24 влакна (G.657), заједно са додацима и одговарајућим оптичким pig-tail E2000/APC SM дужине 2m, са 12 E2000/APC duplex compact адаптера.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	1	111,120.00	111,120.00
88	`- Фибер-оптички patch-panel (фиока) и кутија 19 ", 1HU, опремљен касетом за сплајсовање до 24 влакна (G.657), заједно са додацима и одговарајућим оптичким pig-tail SC/APC SM дужине 2m, са 12 SC/APC duplex compact адаптера.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	2	72,000.00	144,000.00
89	`- Панел за аранжирање каблова за најмање 16 E1 каблова, 12 Ohm, висина 1HU, 19" за монажу у RACK кабинет (Krone или слично)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	1	3,600.00	3,600.00
90	- Модуларни patch panel 1HU за инсталацију 24 RJ45 модула, опремљен са RJ45 Cat.6A shielded micro jacks на страни patch panel-a (Schrack Technik HSER0240GS, HSEMRJ6GWA или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	1	31,200.00	31,200.00
91	MSTP опрема (access layer) минимални пропусни опсег 622M, опремљен свим потребним додацима. (OSN550, Huawei или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	2	3,240,000.00	6,480,000.00
92	Оптички patch cord E2000/APC duplex - LC duplex, SM, мин. дужина 30m, LSZH	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	4	8,400.00	33,600.00
93	Оптички patch cord SC/APC duplex - LC duplex, SM, мин. дужина 2m, LSZH	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	10	1,800.00	18,000.00
94	Одговарајући E1 trunk cable, 120 ohm, за везу до преносне мреже за критичне сервисе, HF	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	ком.	4	8,400.00	33,600.00
95	Ситан монтажни материјал помоћна опрема.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Материјал	кпл.	1	12,000.00	12,000.00
96	Склапање и постављање самостојећег 19" rack кабинета 42U са уградњом и повезивањем опреме.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ	Радови	кпл.	1	108,000.00	108,000.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
		СЕРВИСА RO-TMKS1					
97	Инсталација и повезивање активне системске опреме са свом потребном опремом.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Радови	кпл.	1	240,000.00	240,000.00
98	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА RO-TMKS1	Радови	кпл.	1	132,000.00	132,000.00
99	Диспечерски терминал са функцијама EIRENE. Опремљен оперативном конзолом и аудио модулом. Аудио модул је опремљен звучницима, микрофоном и слушалицама и ПТТ тастером. Опремљен одговарајућим интерфејсима. Оперативна конзола (PC) са екраном осетљивим на додир, минималне карактеристике: Intel® Celeron® 1,6 GHz процесор, 2GB DDR3L меморија, 128GB SATA SSD, Intel HD Graphics 400, Full HD 1920 x 1080 @ 60Hz, резолуција 16:9, PCAP. Дисплеј мин 14". Опремљен одговарајућим софтвером. Компатибилан са централном диспечерском опремом. Кориснички интерфејс подржава српски језик. Компатибилан са централном диспечерском опремом. 230V/ac напајање. (DICORA, Frequentis или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1	1,800,000.00	1,800,000.00
100	Зидни кабинет 12U - димензија приближно 650 x 600 x 600mm, са предњим шинама 19", IP30, предња стаклена врата са бравом, демонтажне странице са бравом, могућност спајања у јединствену целину са другим кабинетом и галвански повезаним металним елементима за потребе структурног каблирања (Schrack Technik DW126060 - или еквивалентно), опремљен следећом опремом: плоча за улаза кровног / подног кабла, прстенови за вертикално ранжирање каблова са предње и задње стране кабинета (Schrack Technnik DBKO4040 - x 6 ком или евивалентно), комплет опреме за монтирање (Schrack Technik DSSRA050-- или еквивалентно), налепнице за обележавање преспојних и напојних каблова, шине за изједначавање потенцијала и напојне шине са најмање 8 утикача у металном кућишту са каблом и прекидачем, опрема за причвршћивање, полица за опрему, (Schrack Technik IU070124-- или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1	36,000.00	36,000.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
	Опремљен следећом опремом:						
101	- Горња вентилаторска јединица са термостатом, за постављање са горње стране кабинета монтираног на зид (Schrack Technik DLT12121-- x 2 ком + IUK08566-- или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1	12,000.00	12,000.00
102	- Панел за аранжирање преспојних каблова, висина 1HU (Schrack Technik DBK14805-- или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	2	3,960.00	7,920.00
103	- Фибер оптички patch panel (фиока) и кутија 19", 1HU, опремљен splice касетом за до 24 влакна (G.657), заједно са прибором и одговарајућим pig-tail E2000/APC SM дужине 2m, са 12 E2000/APC duplex compact адаптера.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1	111,120.00	111,120.00
104	- Модуларни patch panel 1HU за инсталацију 24 RJ45 модула, опремљен са RJ45 Cat.6A shielded micro jacks на страни patch panel-а (Schrack Technik HSER0240GS, HSEMRJ6GWA или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ RO-TMKS2	Материјал	ком.	1	31,200.00	31,200.00
105	Управљиви Layer 3 switch са минимално 24 x 10/100/1000Base-T RJ45 портова и минимално 4 x 1GB SFP порта, опремљен редундантном јединицом за напајање DC/DC (или комбинација уређаја са еквивалентним карактеристикама). (S5720-28X-SI DC/DC, Huawei или еквивалентно) Опремљен са: - transceiver module 1000LX SFP, LC duplex, SM, Hot Swappable - 3 комада	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	ком.	1	384,000.00	384,000.00
106	45 x 45mm адаптер за уградњу у парапет и / или у зидну утичницу и / или подну утичницу и / или сет, у комплету са држачем за инсталирани модул за структурирани систем каблирања (Schrack Technik HSEMD02W2F или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	ком.	1	240.00	240.00
107	Shielded micro socket cat.6a за уградњу у утичницу структурног кабловског система (Schrack Technik HSEMRJ6GWA или еквивалентна)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	ком.	2	960.00	1,920.00
108	Кабл Category 6A S/FTP, halogen free	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	m	180	84.00	15,120.00
109	Shielded patch cord RJ45-RJ45 Cat.6A, дужине 2m, LS0H (Schrack Technik H6GTG02K0G или еквивалентно)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону	Материјал	ком.	1	720.00	720.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
		мрежу					
110	Оптички patch cord LC duplex - LC duplex, SM, минимална дужина 2m, LSZH	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	ком.	2	1,440.00	2,880.00
111	Ситан монтажни материјал помоћна опрема.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Материјал	кпл.	1	12,000.00	12,000.00
112	Склапање и постављање самостојећег 19" rack кабинета 12U са уградњом и повезивањем опреме.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	кпл.	1	60,000.00	60,000.00
113	Уградња адаптера 45 x45mm намењеног за уградњу у парапет и / или у зидну зидну и / или подну утичницу и / или сет, комплет са носачем за инсталирани модул	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	ком.	1	120.00	120.00
114	Уградња shielded микро утичнице Cat.6a у утичницу структурног кабловског система	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	ком.	2	120.00	240.00
115	Полагање бакарних каблова по претходно припремљеним трасама.	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	m	180	60.00	10,800.00
116	Испитивање бакарних водова заједничке комуникационе мреже са израдом мерног протокола	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	кпл.	1	6,000.00	6,000.00
117	Инсталација и повезивање опреме система	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна опрема за комуникациону мрежу	Радови	кпл.	1	168,000.00	168,000.00
118	Пуштање у рад све опреме (основна функционалност са провером свих тачака мреже)	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС - EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ Акривна	Радови	кпл.	1	120,000.00	120,000.00

Р.б	Садржај	Систем	Врста	Јед. мере	Кол.	Јед. Цена	Цена
		опрема за комуникациону мрежу					

5 ПРОЈЕКАТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ И СИГАНЛНИХ ИНСТАЛАЦИЈА
5/8.1 РАДИО СИСТЕМИ – ОПШТА СВЕСКА

РЕКАПИТУЛАЦИЈА			
Р.бр.	Опис	Јед. Цена [RSD]	Јед. Цена [EUR]
-	ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ	-	-
1	УКУПНО СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ:	35,052,000.00	292,100.00
2	УКУПНО GSM-R СИСТЕМ, EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ, СИСТЕМ ЗА МОНИТОРИНГ SYSTEM ЗА Abis, A И ИНТЕРФЕЈС ПРЕМА RBC - ЗАЈЕДНИЧКО ЗА КОМПЛЕТНУ ДЕОНИЦУ:	601,563,600.00	5,013,030.00
3	УКУПНО ПОСТОЈЕЋИ РАДИО ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ (RDV):	130,932,000.00	1,091,100.00
-	ЖЕЛЕЗНИЧКА СТАНИЦА ВРБАС:	-	-
1	УКУПНО ОПТИЧКИ КАБЛОВИ И КАБЛОВСКЕ ТРАСЕ:	483,048.00	4,025.40
2	УКУПНО СИСТЕМ ЗА ПРЕНОС КРИТИЧНИХ СЕРВИСА:	7,726,800.00	64,390.00
3	УКУПНО EIRENE ДИСПЕЧЕРСКИ СИСТЕМ:	2,780,280.00	23,169.00

УКУПНО: (RSD, без ПДВ):	**778,537,728.00**
1 € = 120RSD, УКУПНО: (€, без ПДВ):	**6,487,814.40**

УКУПНО: (RSD, са ПДВ 20%):	**934,245,273.60**
1 € = 120RSD, УКУПНО: (€, са ПДВ 20%):	**7,785,377.28**

Одговорни пројектант

Драгиша Поповић дипл. инж.
Број лиценце: 353 О626 16

5/8.1.7
ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Цртеж 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-	Назив цртежа	Размера
Ц01	Легенда	/
Ц02	Блок шема ТМКС за деоницу пруге Београд Центар – Стара Пазова (слој А)	/
Ц03	Блок шема ТМКС за деоницу пруге Београд Центар – Стара Пазова (слој Б)	/
Ц04	Блок шема архитектуре *GSM-R* система и везе ка другим системима	/
Ц05	Блок шема деонице пруге Нови Сад – Државна граница (Келебија), са распоредом антенских стубова	/
Ц06	Блок шема опремања типске локације опремом *GSM-R* система	/
Ц07	Резултати – легенда	/
Ц08	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 1	/
Ц09	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 2	/
Ц10	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 3	/
Ц11	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 4	/
Ц12	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 5	/
Ц13	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 6	/
Ц14	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 7	/
Ц15	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 8	/
Ц16	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 9	/
Ц17	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 10	/
Ц18	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 11	/
Ц19	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 12	/
Ц20	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 13	/
Ц21	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 14	/
Ц22	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 15	/
Ц23	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 16	/
Ц24	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 17	/
Ц25	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 18	/
Ц26	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 19	/
Ц27	Резултати – ниво сигнала – cab radio – део 20	/
Ц28	Резултати – ниво сигнала – cab radio – део 21	/
Ц29	Резултати – ниво сигнала – *cab radio* – део 22	/
Ц30	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 1	/
Ц31	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 2	/
Ц32	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 3	/
Ц33	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 4	/
Ц34	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 5	/
Ц35	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 6	/
Ц36	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 7	/
Ц37	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 8	/

Ц38	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 9	/
Ц39	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 10	/
Ц40	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 11	/
Ц41	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 12	/
Ц42	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 13	/
Ц43	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 14	/
Ц44	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 15	/
Ц45	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 16	/
Ц46	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 17	/
Ц47	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 18	/
Ц48	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 19	/
Ц49	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 20	/
Ц50	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 21	/
Ц51	Резултати – однос C/I – *cab radio* – део 22	/
Ц52	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 1	/
Ц53	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 2	/
Ц54	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 3	/
Ц55	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 4	/
Ц56	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 5	/
Ц57	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 6	/
Ц58	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 7	/
Ц59	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 8	/
Ц60	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 9	/
Ц61	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 10	/
Ц62	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 11	/
Ц63	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 12	/
Ц64	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 13	/
Ц65	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 14	/
Ц66	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 15	/
Ц67	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 16	/
Ц68	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 17	/
Ц69	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 18	/
Ц70	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 19	/
Ц71	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 20	/
Ц72	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 21	/
Ц73	Резултати – ниво сигнала – *handset* – део 22	/
Ц74	Резултати – однос C/I – *handset* – део 1	/
Ц75	Резултати – однос C/I – *handset* – део 2	/
Ц76	Резултати – однос C/I – *handset* – део 3	/
Ц77	Резултати – однос C/I – *handset* – део 4	/
Ц78	Резултати – однос C/I – *handset* – део 5	/
Ц79	Резултати – однос C/I – *handset* – део 6	/
Ц80	Резултати – однос C/I – *handset* – део 7	/
Ц81	Резултати – однос C/I – *handset* – део 8	/

Ц82	Резултати – однос C/I – *handset* – део 9	/
Ц83	Резултати – однос C/I – *handset* – део 10	/
Ц84	Резултати – однос C/I – *handset* – део 11	/
Ц85	Резултати – однос C/I – *handset* – део 12	/
Ц86	Резултати – однос C/I – *handset* – део 13	/
Ц87	Резултати – однос C/I – *handset* – део 14	/
Ц88	Резултати – однос C/I – *handset* – део 15	/
Ц89	Резултати – однос C/I – *handset* – део 16	/
Ц90	Резултати – однос C/I – *handset* – део 17	/
Ц91	Резултати – однос C/I – *handset* – део 18	/
Ц92	Резултати – однос C/I – *handset* – део 19	/
Ц93	Резултати – однос C/I – *handset* – део 20	/
Ц94	Резултати – однос C/I – *handset* – део 21	/
Ц95	Резултати – однос C/I – *handset* – део 22	/
Ц96	Блок шема – EIRENE диспечерског система и VRS система	/
Ц97	Систем за надгледање Abis, A интерфејса и интерфејса ка RBC-у	/
Ц98	Блок шема – TDM веза	/
Ц99	Блок шема – IP веза	/

ЛЕГЕНДА
LEGEND

ЛЕГЕНДА - СИБМОЛИ / *LEGEND - SYMBOLS*

- резервно место за будуће потребе
- *spare space for future use*

- место предвиђено за опрему која је део других пројеката књиге К5/3
- *space for equipment which is part of other designes in K5/3*

RO-TMKS x (x=1,2,3,4)
Layer A,B / Layer A/B

230 AC
230 AC
230 AC
-48V DC
-48V DC

- разводни орман - Транспортна Мрежа Критичних Сервиса (ТМКС)
- *distribution cabinet for equipment of transmission system for critical services*
  TMKS=TNCS - Transmission Network for Critical Services

BTS
Layer A/B

-48V DC

- базна станица / *base station*

- панел антена / *panel antenna*

- *yagi* антена / *yagi antenna*

- 3dB *bridge*

- *RF combiner/splitter*

RRU
Layer A/B

-48V DC
RRU

- удаљена радио јединица
- *Remote Radio Unit*

OT

- отправнички терминал
- *station dispatcher terminal*

КК - кабловска канализација / *cable ducts*
ПНК - перформирани носач каблова / *cable tray*
ПП - подигнут под / *raised floor*
СП - спуштен плафон / *suspended ceiling*
FO, SM - *fiber optics, singlemode*
HF - *halogen free*
свич типа x / *switch type x*

ЛЕГЕНДА - КАБЛОВИ

К 1.1	RF кабл, 1/2", HF, за унутрашњу и спољну монтажу
К 1.2	RF кабл, 7/8", HF, за унутрашњу и спољну монтажу
К 1.3	RF кабл, 5/4", HF, за унутрашњу и спољну монтажу
К 1.4	RF кабл, 13/8", HF, за унутрашњу и спољну монтажу
К 1.5	оптички кабл са 4 FO, HF, за унутрашњу и спољну монтажу, SM
К 1.6	оптички кабл са 8 FO, HF, за унутрашњу и спољну монтажу, SM
К 1.7	оптички кабл са 12 FO, HF, за унутрашњу и спољну монтажу, SM
К 1.8	S/FTP cat 6a, HF
К 1.9	E1 кабл, HF
К 1.10	системски E1 кабл, HF
К 1.11	системски E1 кабл, HF (веза са RBC-ом)
К 1.12	системски оптички кабл, HF, SM
К 1.13	веза *RO-TKMS 1* - разделник оптичких каблова, HF
К 1.14	оптички кабл са 24 FO, HF, за унутрашњу и спољну монтажу, SM

LEGEND - CABLES

K 1.1	RF cable, 1/2", HF, for indoor and outdoor cabling
K 1.2	RF cable, 7/8", HF, for indoor and outdoor cabling
K 1.3	RF cable, 5/4", HF, for indoor and outdoor cabling
K 1.4	RF cable, 13/8", HF, for indoor and outdoor cabling
K 1.5	optical cable with 4 FO, HF, for indoor and outdoor cabling, SM
K 1.6	optical cable with 8 FO, HF, for indoor and outdoor cabling, SM
K 1.7	optical cable with 12 FO, HF, for indoor and outdoor cabling, SM
K 1.8	S/FTP cat 6a, HF
K 1.9	E1 cable, HF
K 1.10	system E1 cable, HF
K 1.11	system E1 cable, HF (connection with RBC)
K 1.12	system optical cable, HF, SM
K 1.13	connection RO-TMKS 1 - optical distribution frame, HF
K 1.14	optical cable with 24 FO, HF, for indoor and outdoor cabling, SM

▲ - рачвасти наставак за оптичке каблове
- *optical cable branch joint*

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC
China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

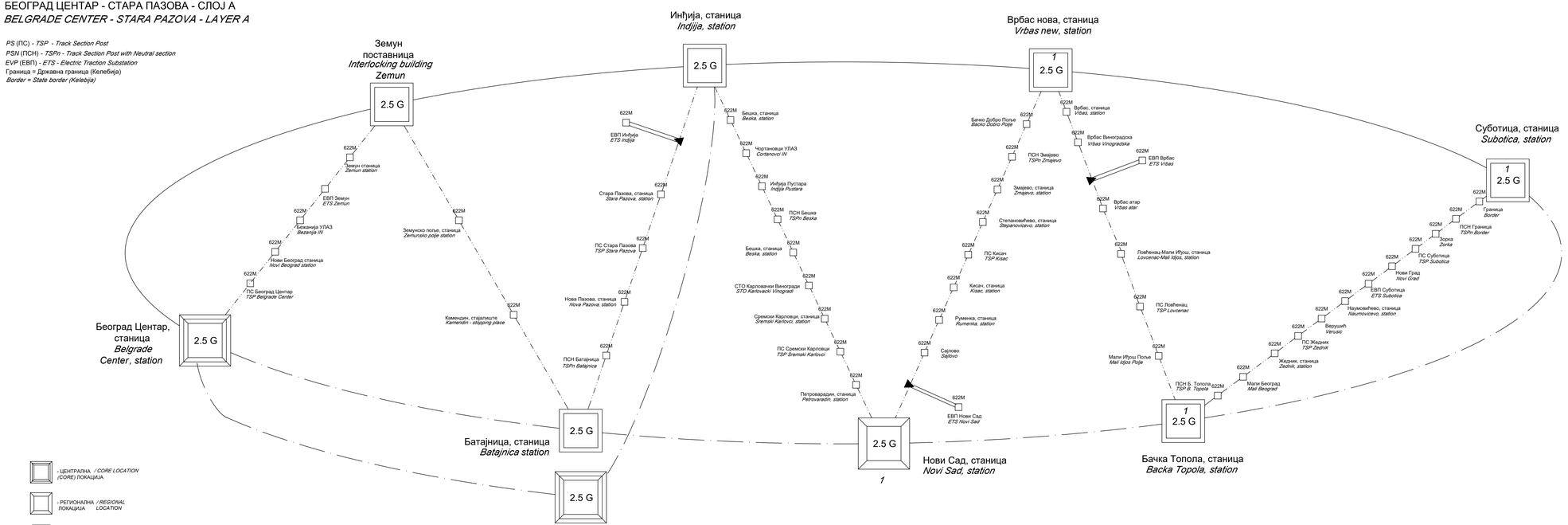
Цртеж:/ Drawing:
Легенда
Legend

Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц01

БЕОГРАД ЦЕНТАР - СТАРА ПАЗОВА - СЛОЈ А
BELGRADE CENTER - STARA PAZOVA - LAYER A

PS (ПС) - *TSP - Track Section Post*
PSN (ПСН) - *TSPn - Track Section Post with Neutral section*
EVP (ЕВП) - *ETS - Electric Traction Substation*
Граница = Државна граница (Келебија)
Border = State border (Kelebija)



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd
Косте Рашина 166; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца бр.: / license No.: 353 О626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд; / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Надзорни/ивођач пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10, Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85, Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

S/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

S/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Јована Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: / Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC

датум./date: 11.2021.

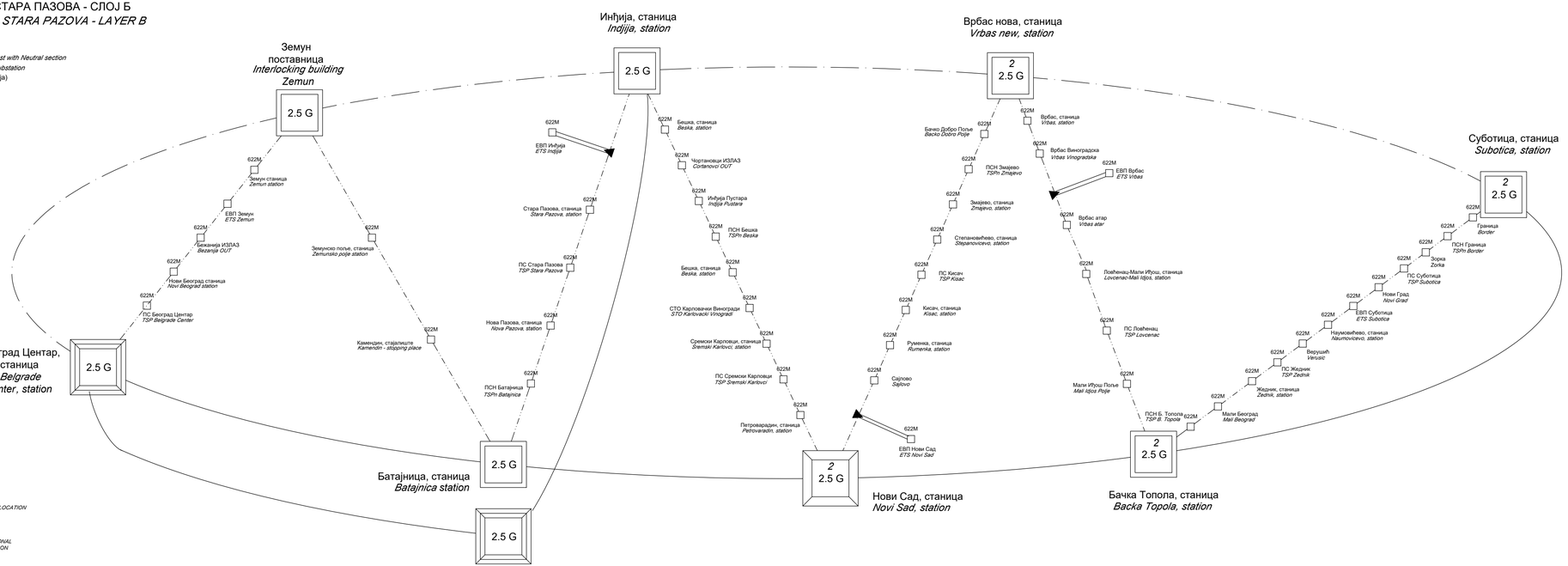
Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-LЈ02

Цртеж: / Drawing:
Блок шема TMRC за деоницу пруге Београд Центар - Државна граница (Келебија)
Block diagram of TMRS on the Belgrade Centre – State border railway line (layer A)

Размера: Scale: -

БЕОГРАД ЦЕНТАР - СТАРА ПАЗОВА - СЛОЈ Б
BELGRADE CENTER - STARA PAZOVA - LAYER B

PS (ПС) - *TSP - Track Section Post*
PSN (ПСН) - *TSPn - Track Section Post with Neutral section*
EVP (ЕВП) - *ETS - Electric Traction Substation*
Граница = Државна граница (Келебија)
Border = State border (Kelebija)



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd
Косте Рашина 166; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца бр.: / license No.: 353 О626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10, Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85, Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

S/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

S/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Јована Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Блок шема ТМКС за деоницу пруге
Београд (центар) - Државна граница (слој Б)
Block diagram of TMCS on the Belgrade Centre
– State border railway line (layer B)

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: / Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC

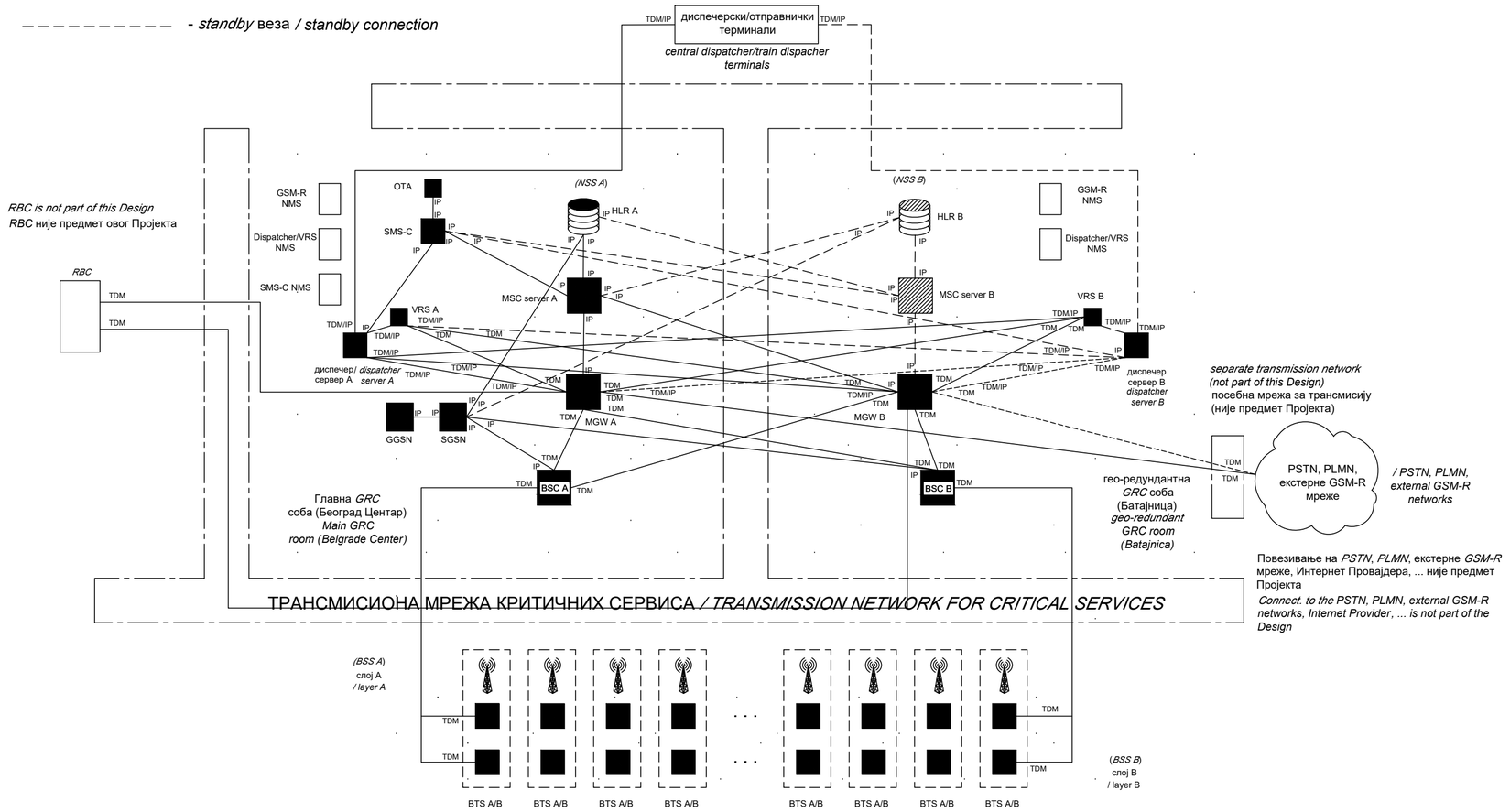
датум./date: 11.2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц03

БЛОК ШЕМА АРХИТЕКТУРЕ *GSM-R* СИСТЕМА И ВЕЗЕ КА ДРУГИМ СИСТЕМИМА

- активан део мреже / *active network element*
- *standby* део мреже / *standby network element*
- активна веза / *active connection*
- *standby* веза / *standby connection*

Напомена: Централна опрема је предвиђена другим Пројектом. Овим Пројектом се предвиђа проширење централне опреме.
Note: Central equipment is part of another Design. Part of this Design is the expansion of the central equipment.



Повезивање на *PSTN, PLMN,* екстерне *GSM-R* мреже, Интернет Провајдера, ... није предмет Пројекта
Connect. to the PSTN, PLMN, external GSM-R networks, Internet Provider, ... is not part of the Design

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

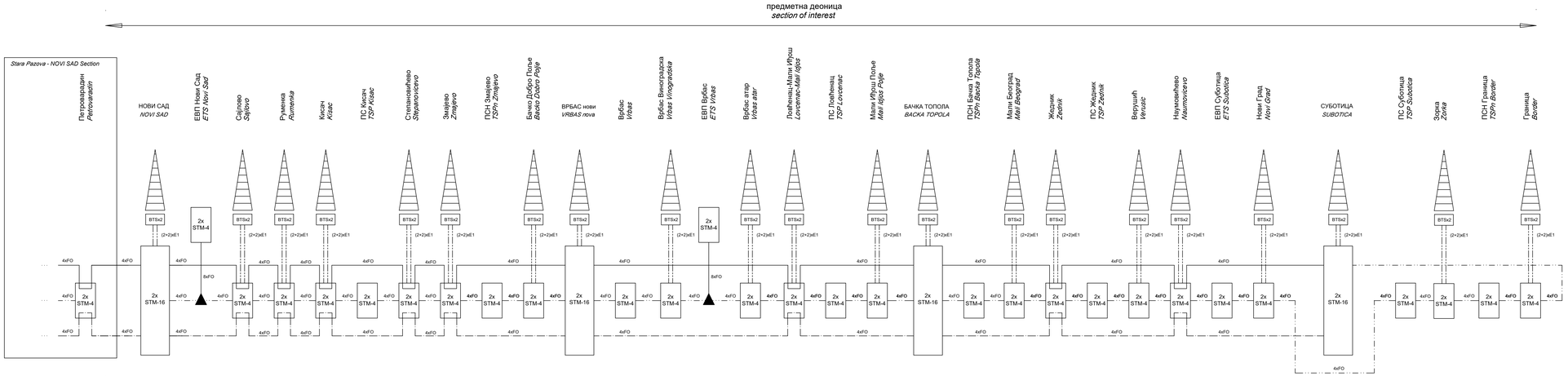
Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Блок шема архитектуре *GSM-R* система и везе ка другим системима
Block diagram of GSM-R system architecture and connections toward the other systems

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц04

БЛОК ШЕМА ДЕОНИЦЕ СА РАСПОРЕДОМ СТУБОВА



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рашина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 0626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10, Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85, Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

S/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

S/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Јована Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

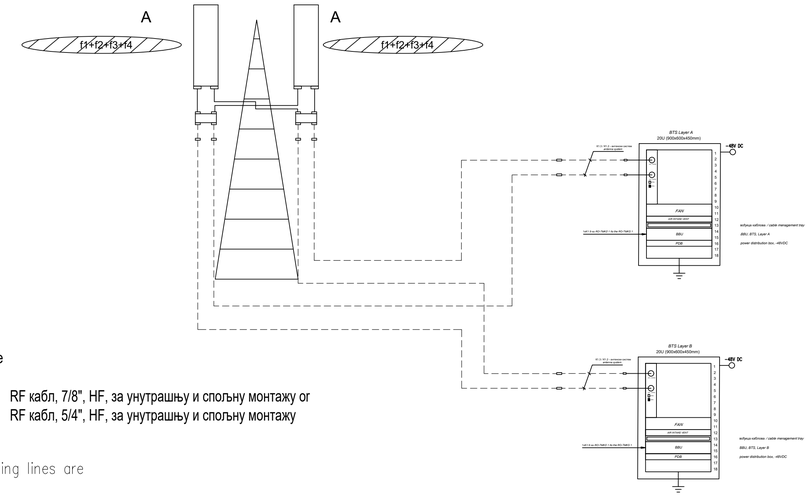
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Блок шема деонице пруге Нови Сад - Државна граница (Келебија) са распоредом антенских стубова
Block diagram of Novi Sad – State border (Kelebija) railway line with antenna column layout

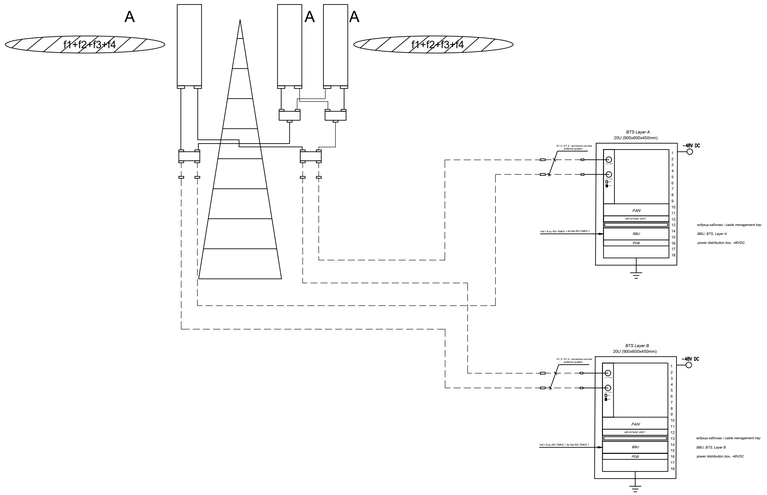
Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц05

Novi Sad, Kisac, Stepanovicevo, Zmajevo, Vrbas Nova, Lovcenac-Mali Idjos, Backa Topola, Zednik, Naumovicevo railway station;
Backo Dobro Polje, Vrbas Atar, Mali Idjos Polje, Mali Beograd, Verusic, State Border location.



Sajlovo, Rumenka, Subotica railway station;
Vrbas Vinogradska, Novi Grad, Zorka location.



RF cable

K 1.2 RF кабл, 7/8", HF, за унутрашњу и спољну монтажу or
K 1.3 RF кабл, 5/4", HF, за унутрашњу и спољну монтажу

Note:
On parts where branching lines are needed
to be covered with GSM-R signal for the
ETCS-L2, tree antennas can be used.

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/V, Београд / Nemanjina Street 6/V, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co.,Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Гвиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Цртеж: / Drawing:
Блок шема опремања типове локације опремом GSM-R система
Block diagram of the GSM-R equipment in typical locations

Размера: Scale: -

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
П3И / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц06

Легенда – ниво сигнала

Legend - signal level

Color	Legend/dBm
	(-50, 0]
	(-70, -50]
	(-80, -70]
	(-85, -80]
	(-90, -85]
	(-95, -90]
	(-98, -95]
	(-Infinity, -100]

Легенда – однос *C/I*

Legend - C/I

Color	Legend/dBm
	(30, -Infinity]
	(25, 30]
	(20, 25]
	(15, 20]
	(12, 15]
	(5, 12]
	(0, 5]
	(-5, 0]
	(-Infinity, -5]

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

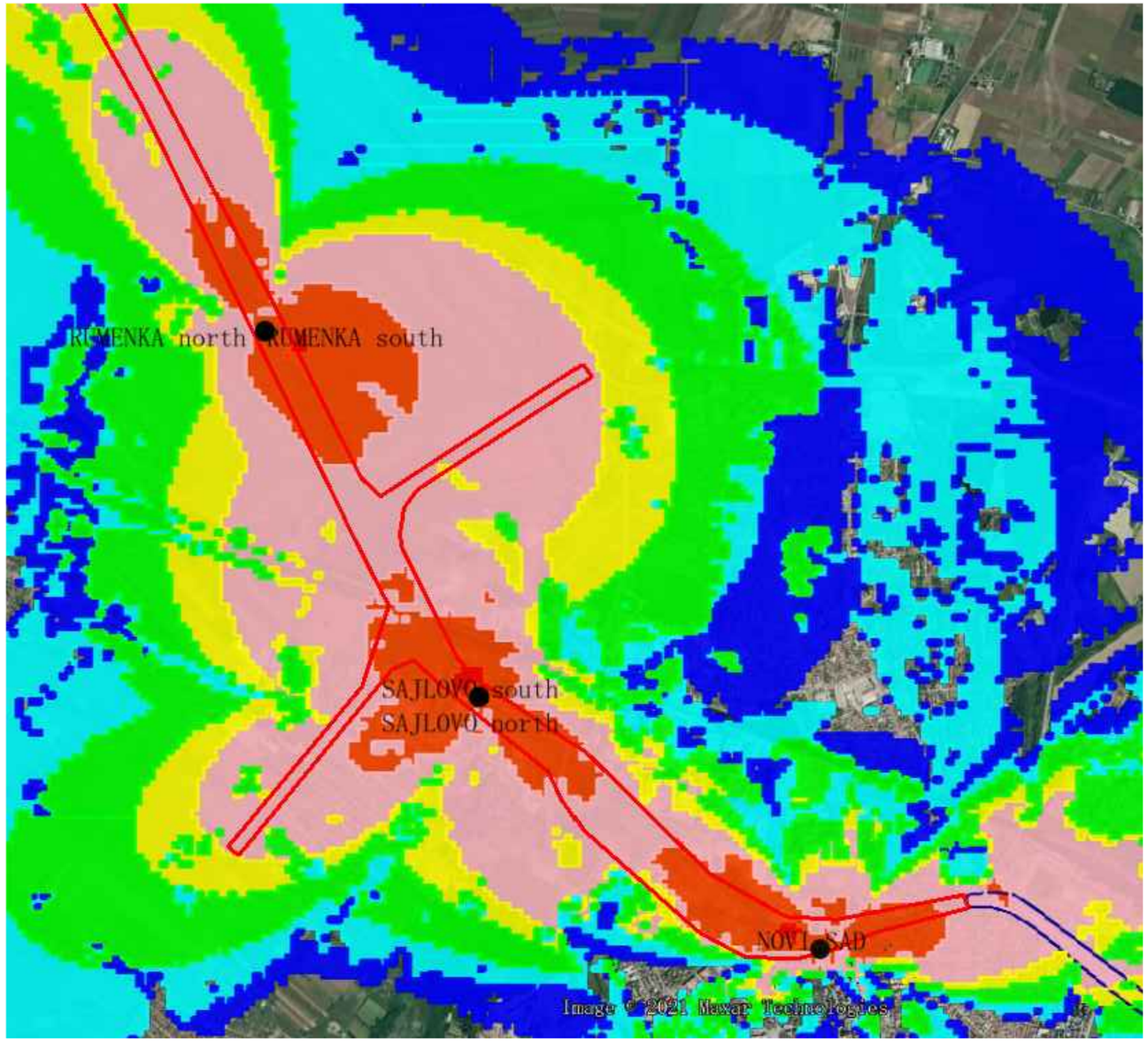
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Results – legend

Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц07



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

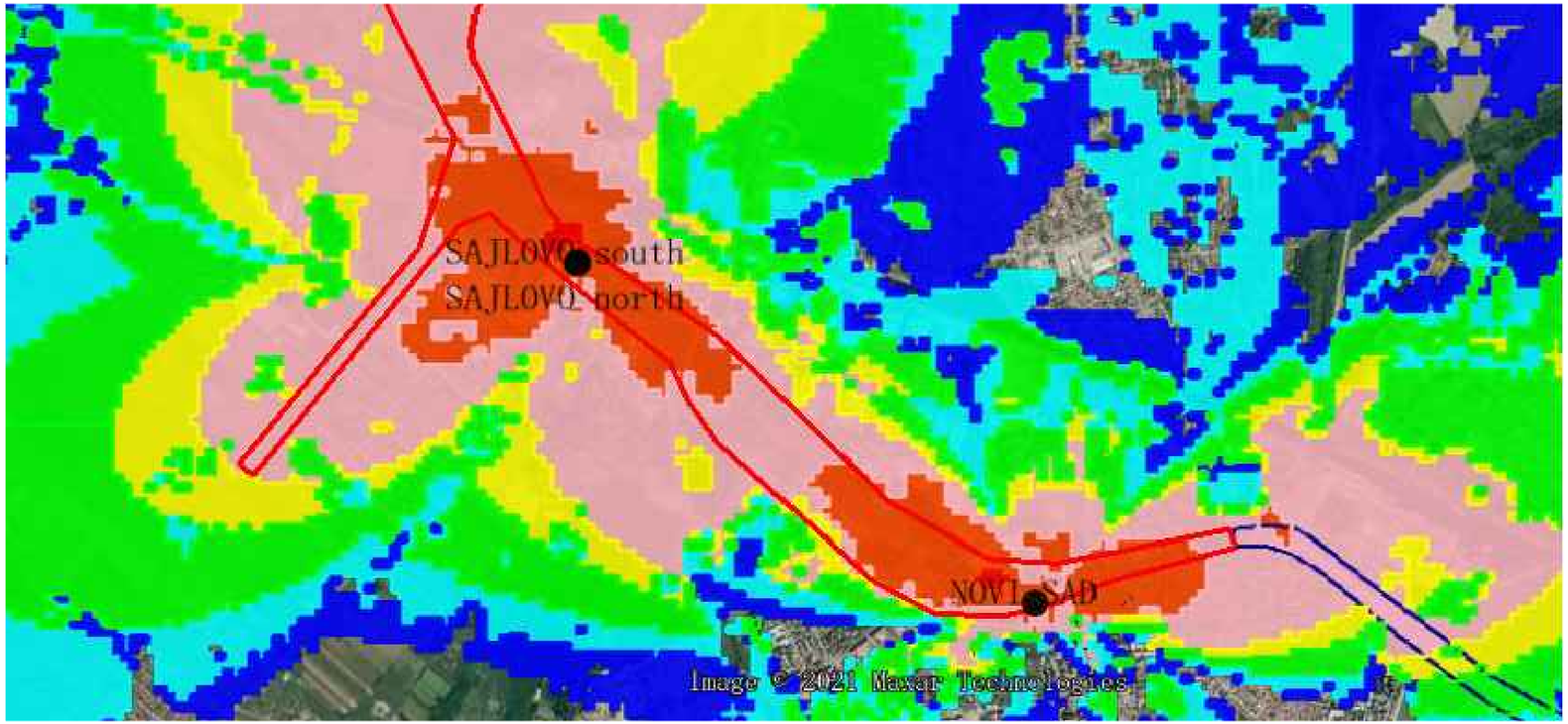
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 1
Results – signal level – cab radio – part 1

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц08



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

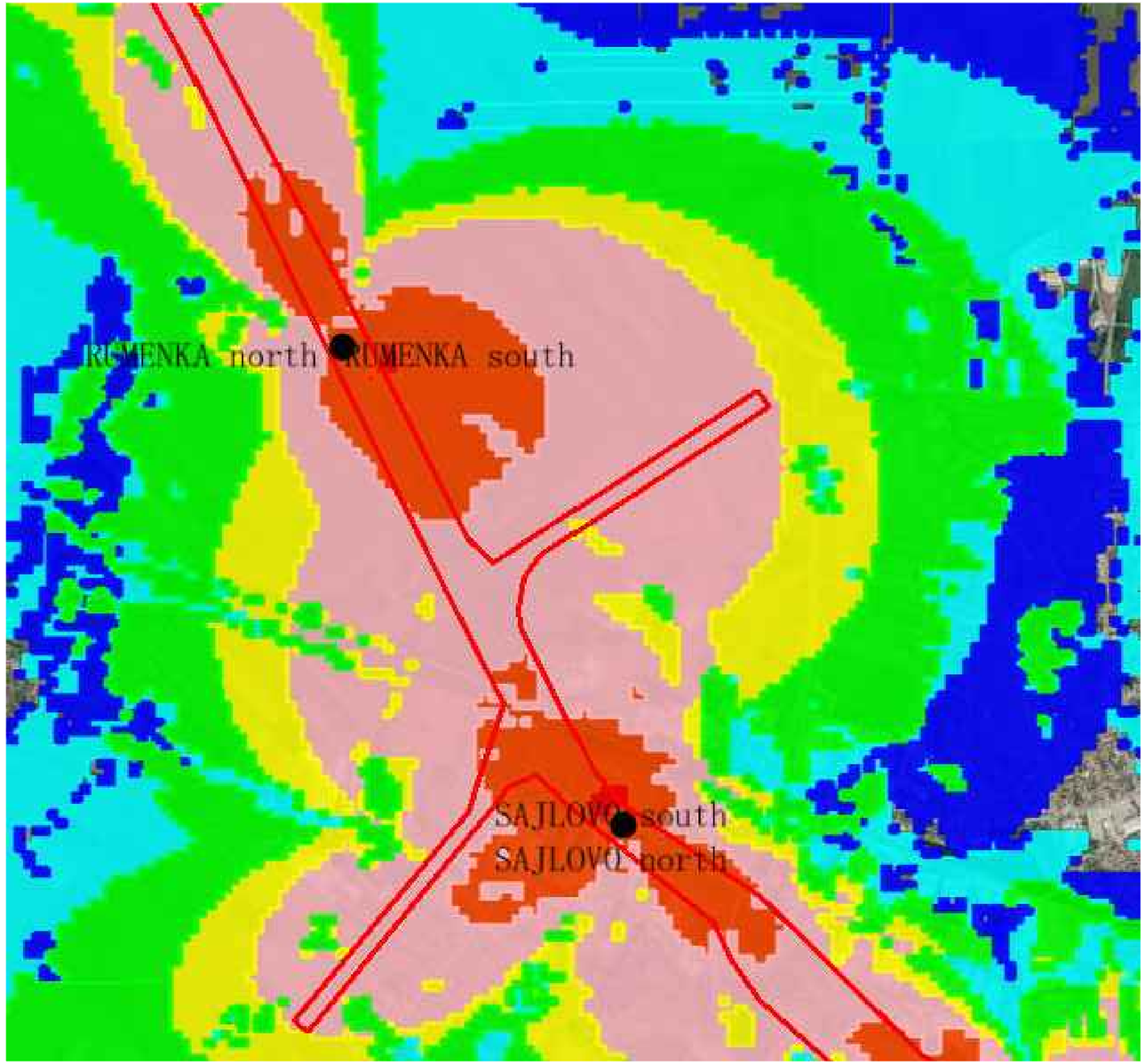
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 2
Results – signal level – cab radio – part 2

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц09



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:

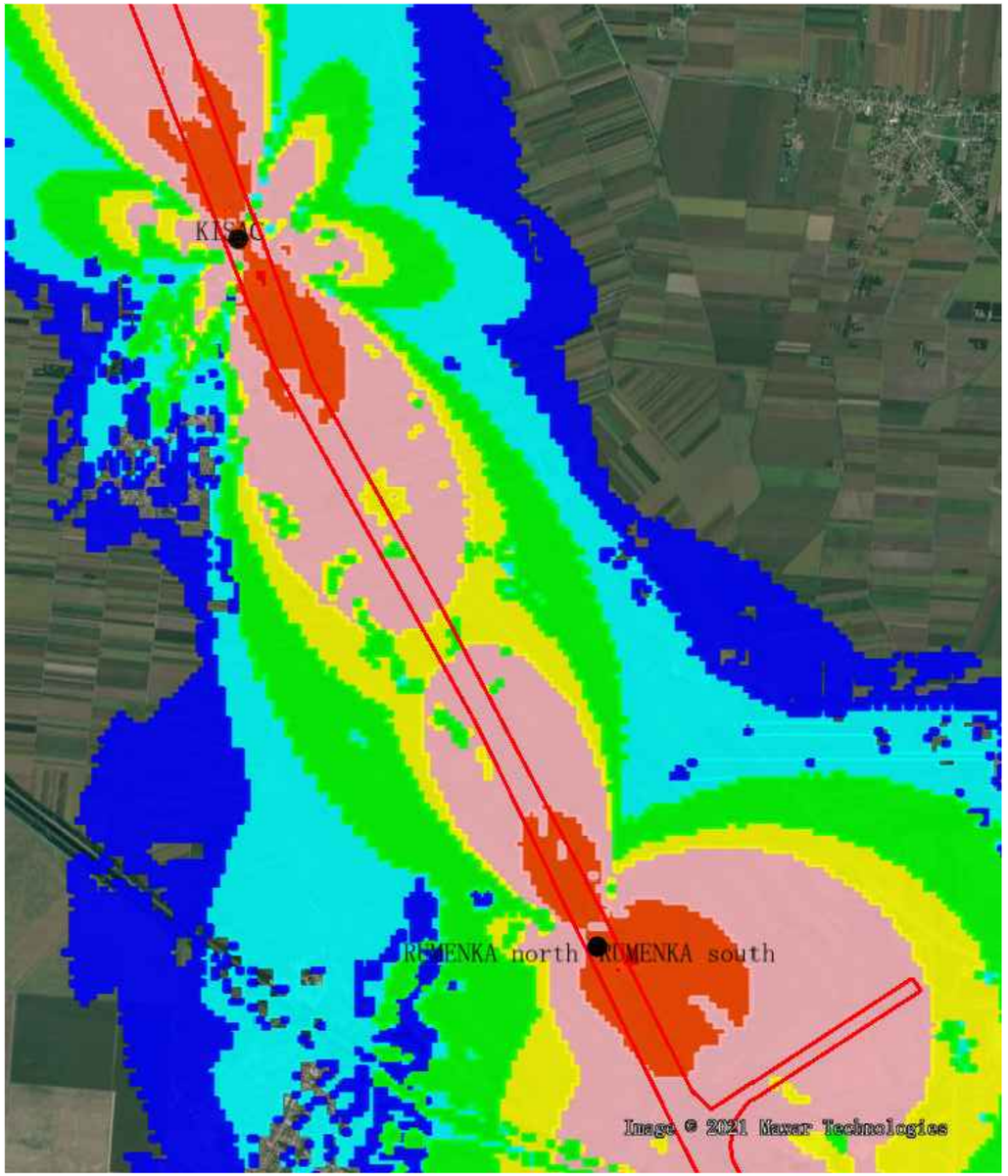
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 3
Results – signal level – cab radio – part 3

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц10



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

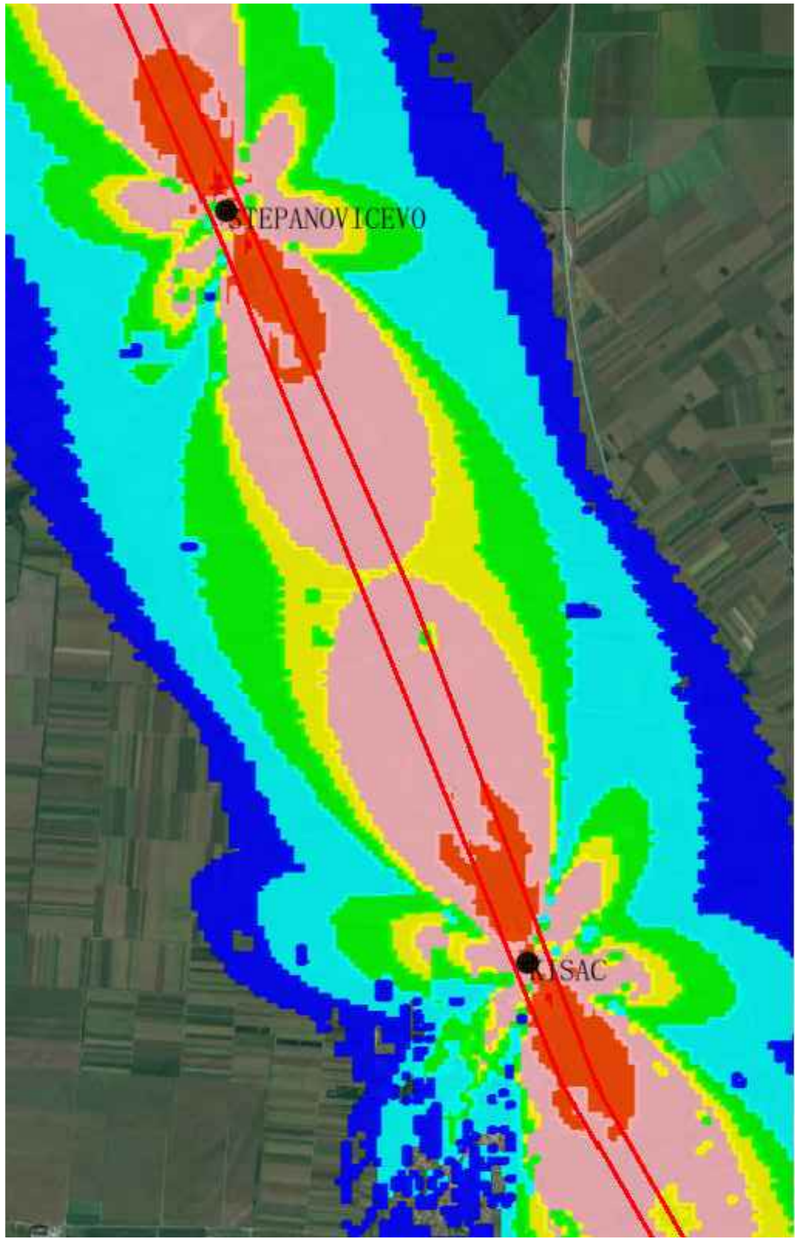
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 4
Results – signal level – cab radio – part 4

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц11



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

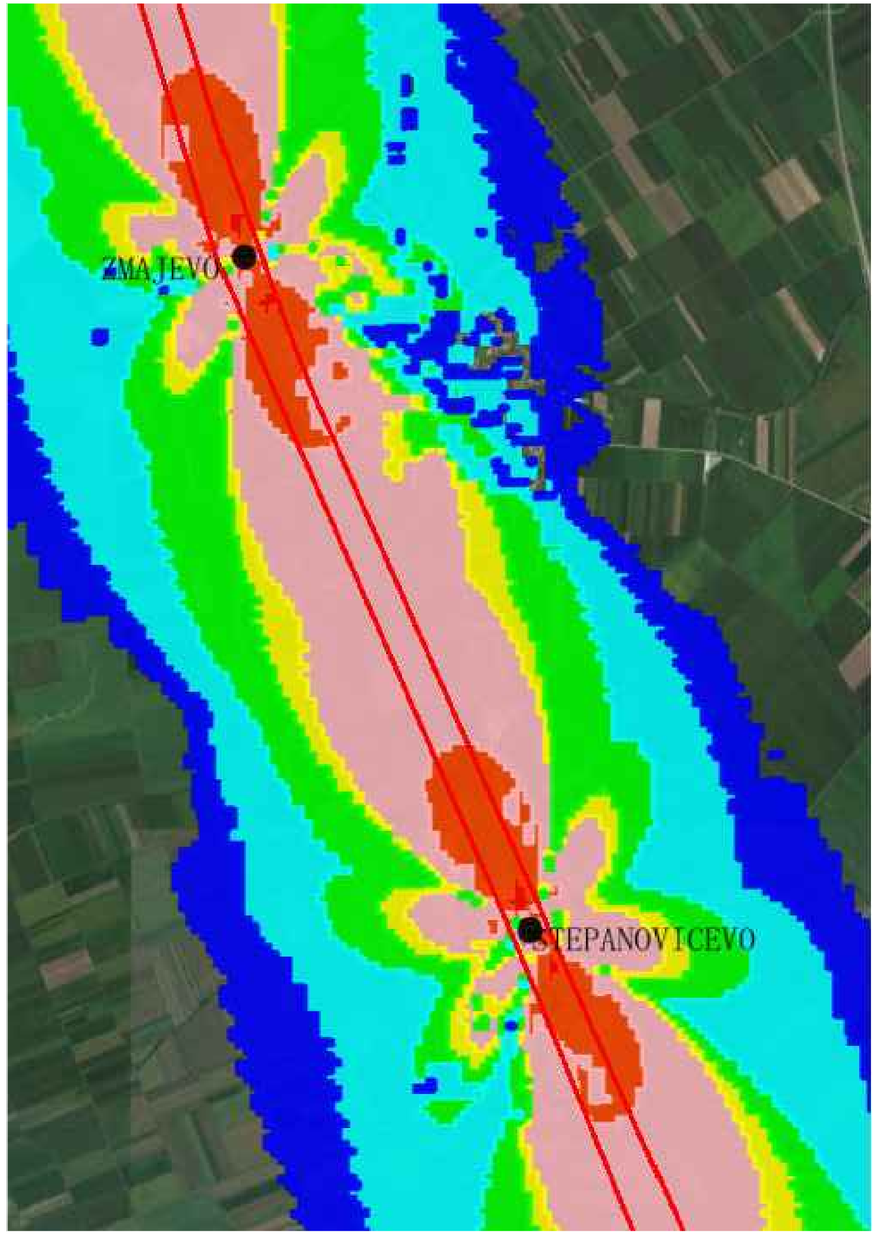
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 5
Results – signal level – cab radio – part 5

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц12



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

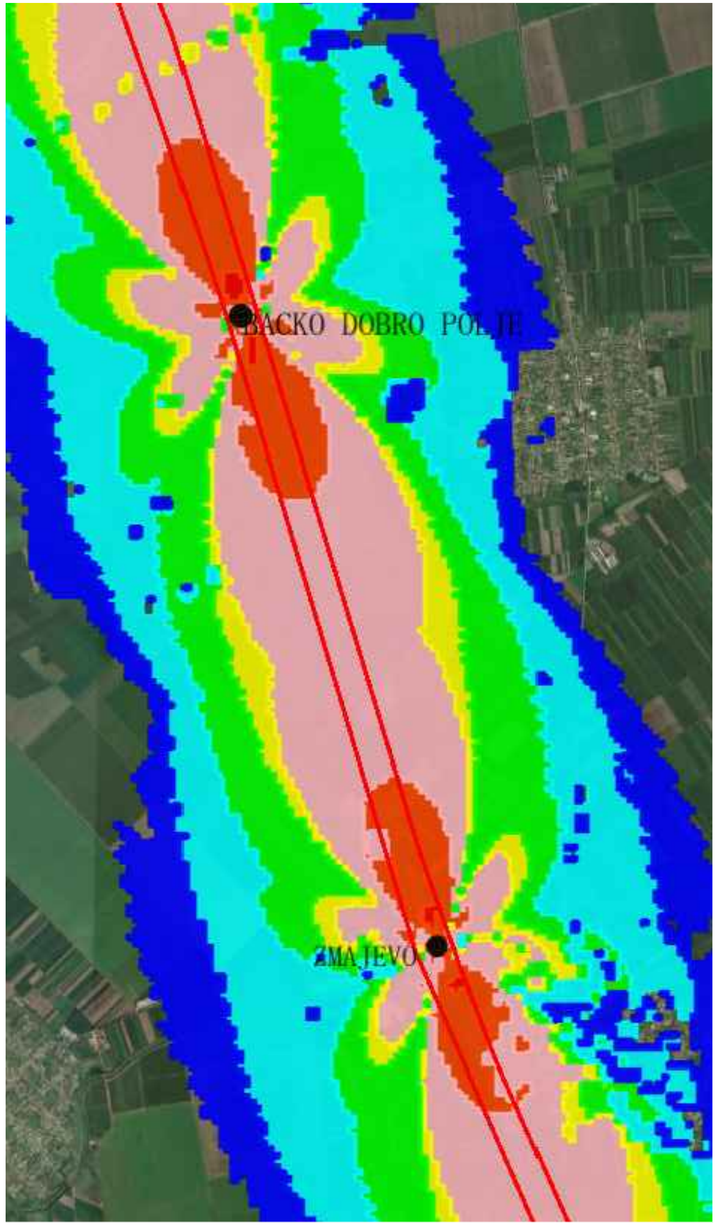
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 6
Results – signal level – cab radio – part 6

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц13



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

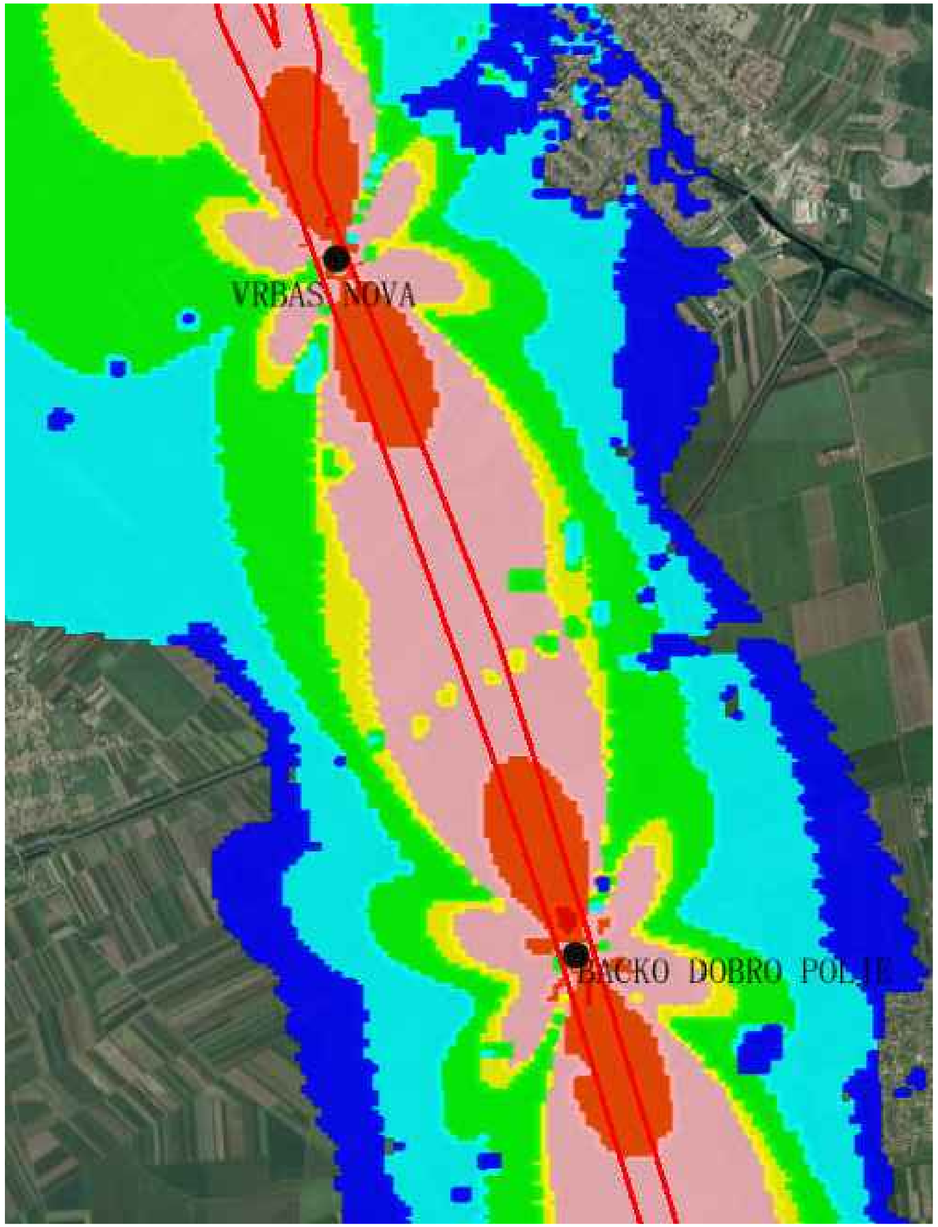
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 7
Results – signal level – cab radio – part 7

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц14



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

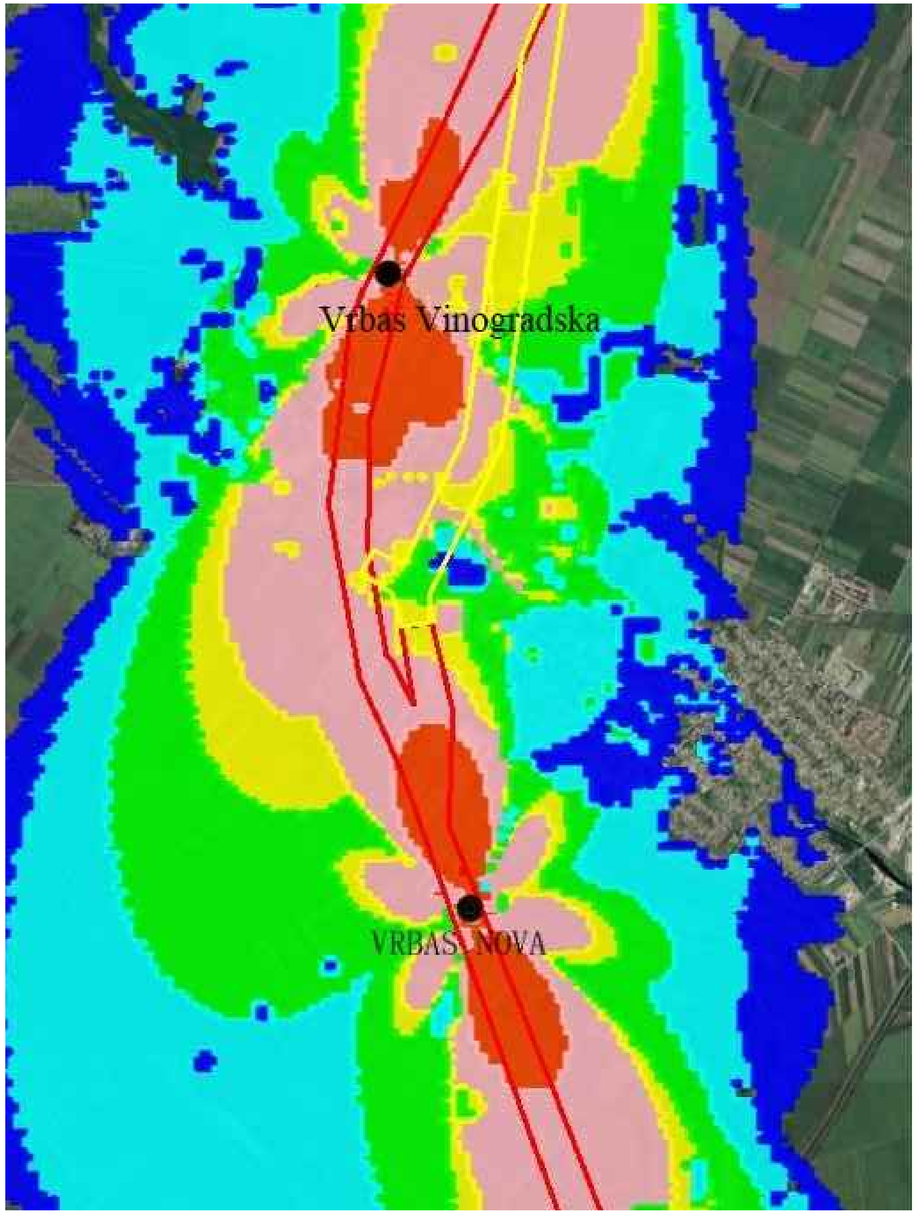
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 8
Results – signal level – cab radio – part 8

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц15



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

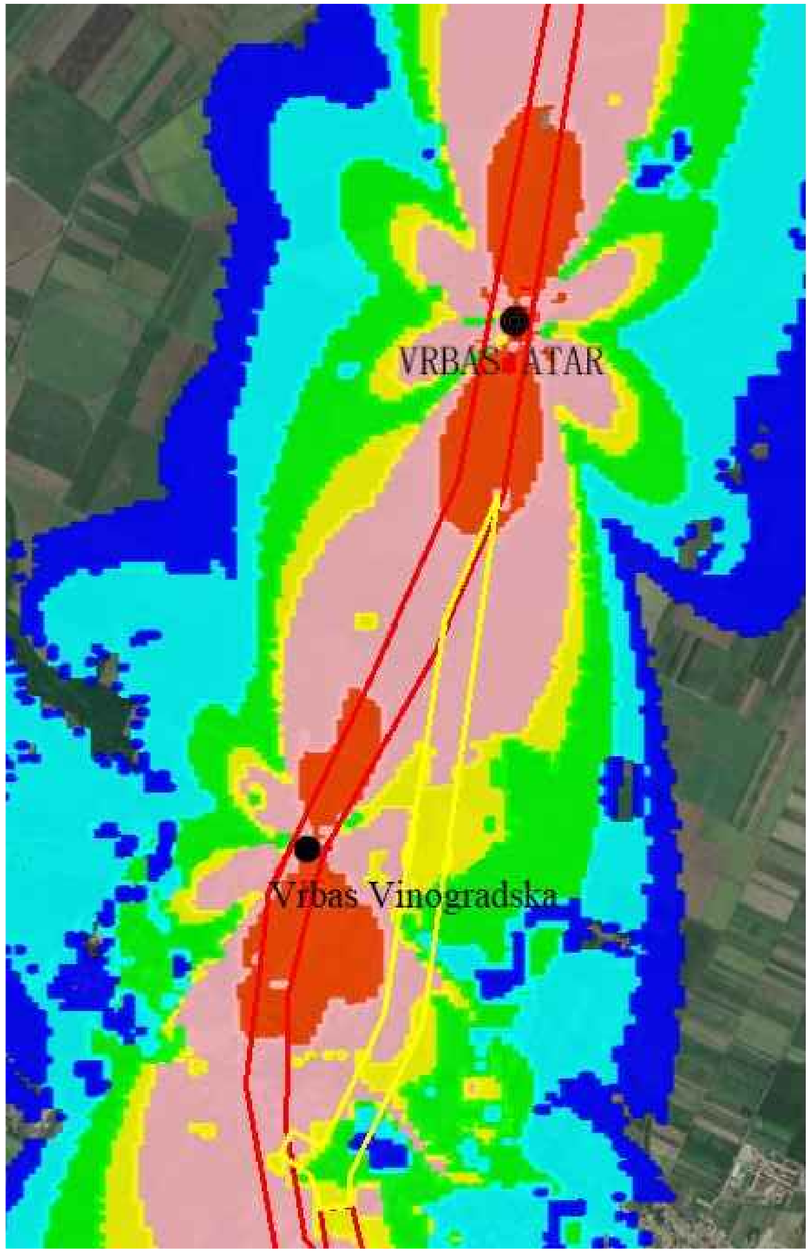
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 9
Results – signal level – cab radio – part 9

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц16



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

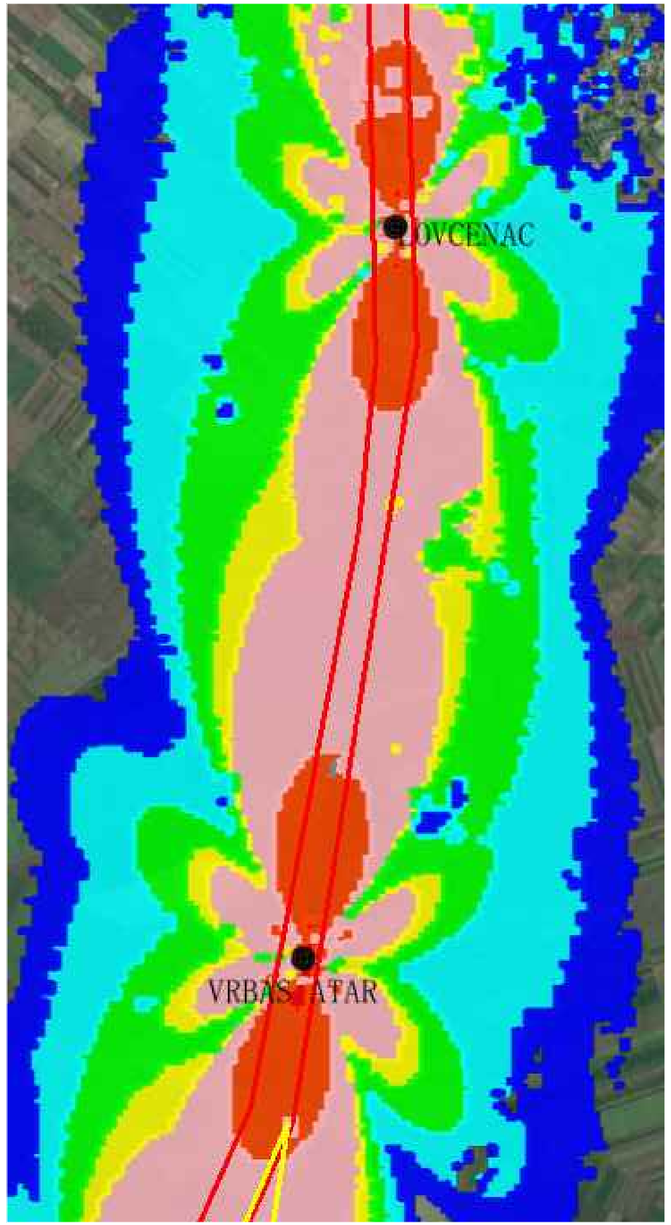
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 10
Results – signal level – cab radio – part 10

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц17



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

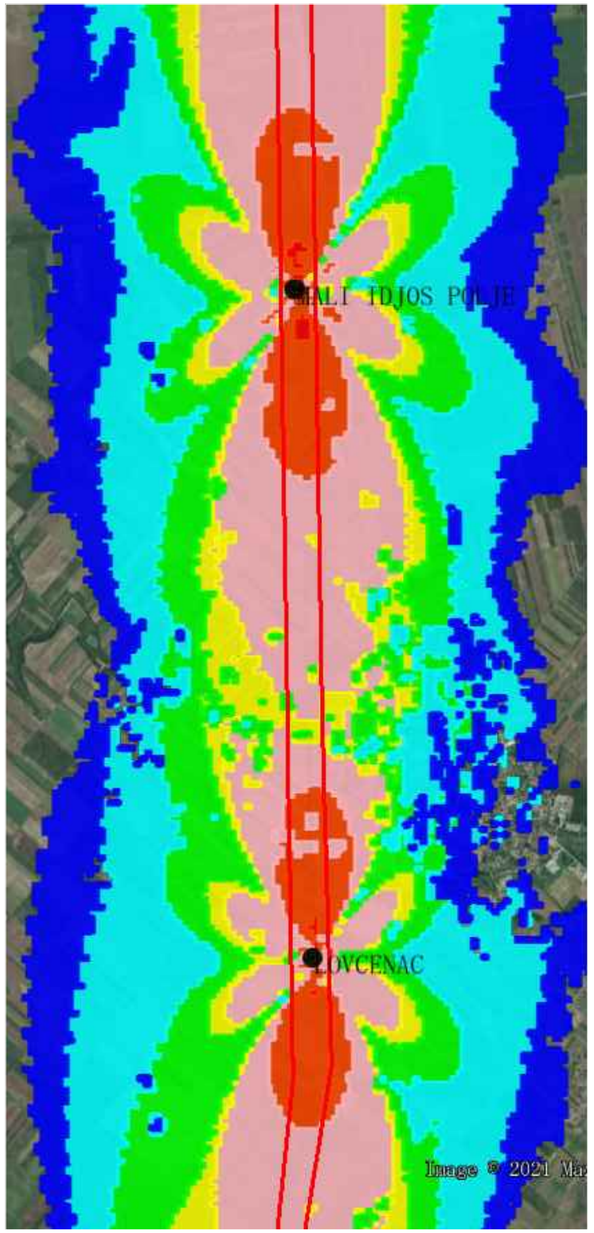
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 11
Results – signal level – cab radio – part 11

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц18



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

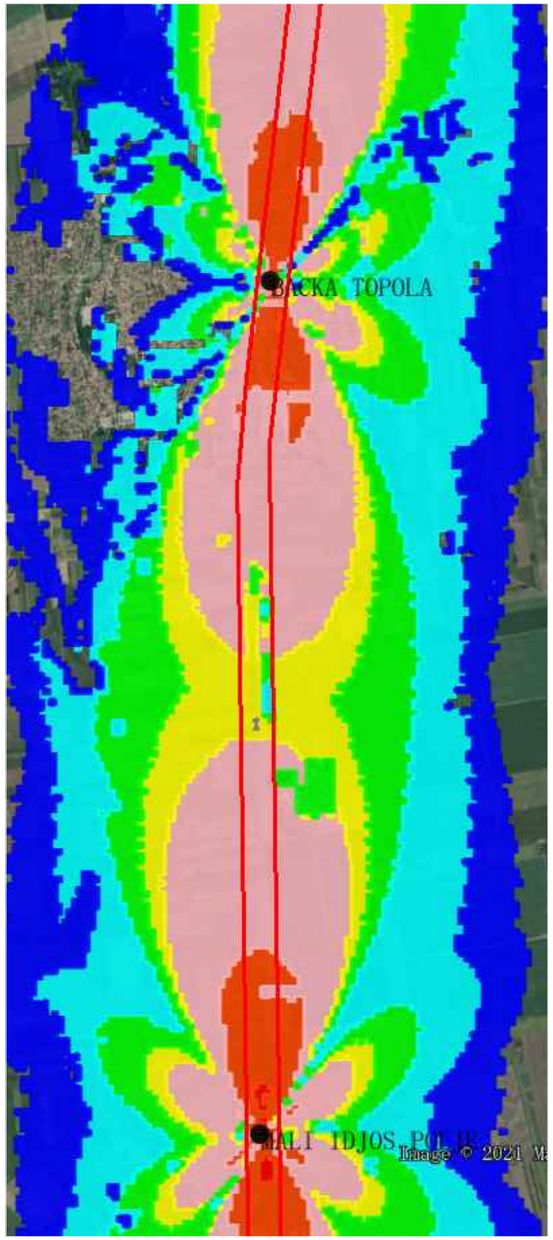
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 12
Results – signal level – cab radio – part 12

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц19



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

郑玉杰 王鑫

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:

5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

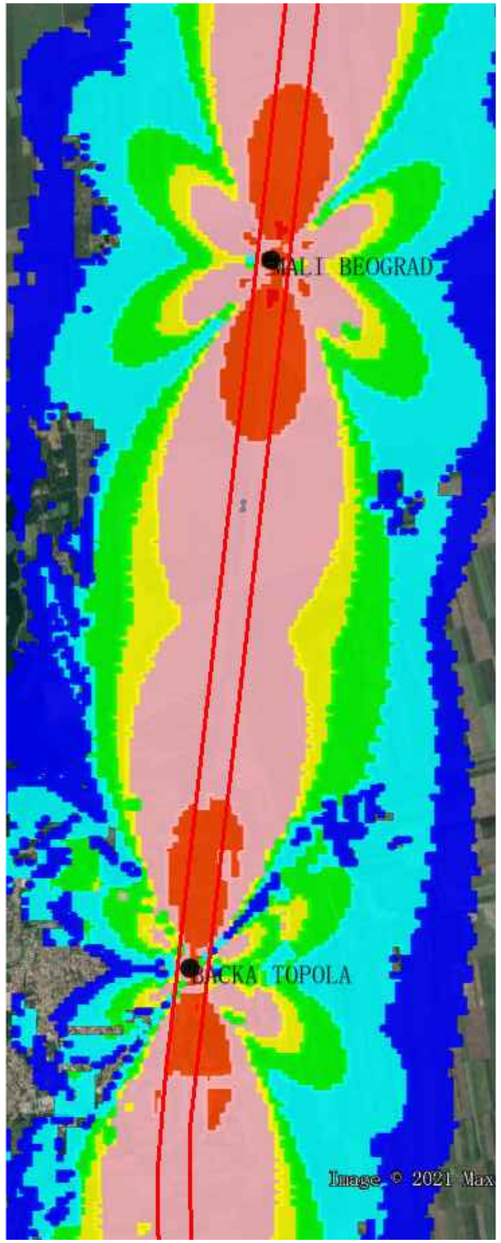
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 13
Results – signal level – cab radio – part 13

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC

датум:/date: 11.2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц20



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

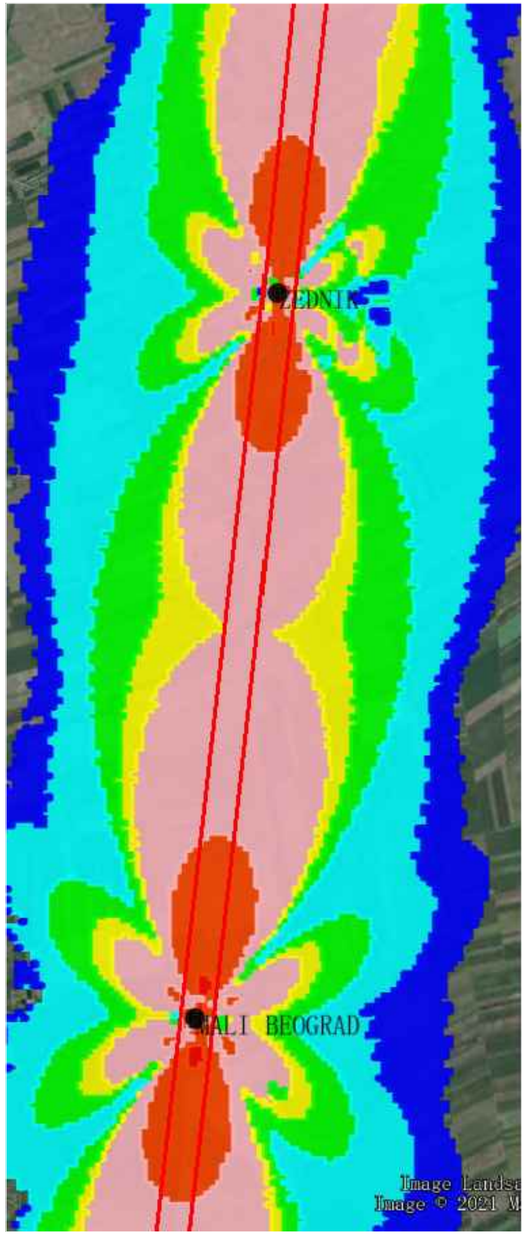
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 14
Results – signal level – cab radio – part 14

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц21



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

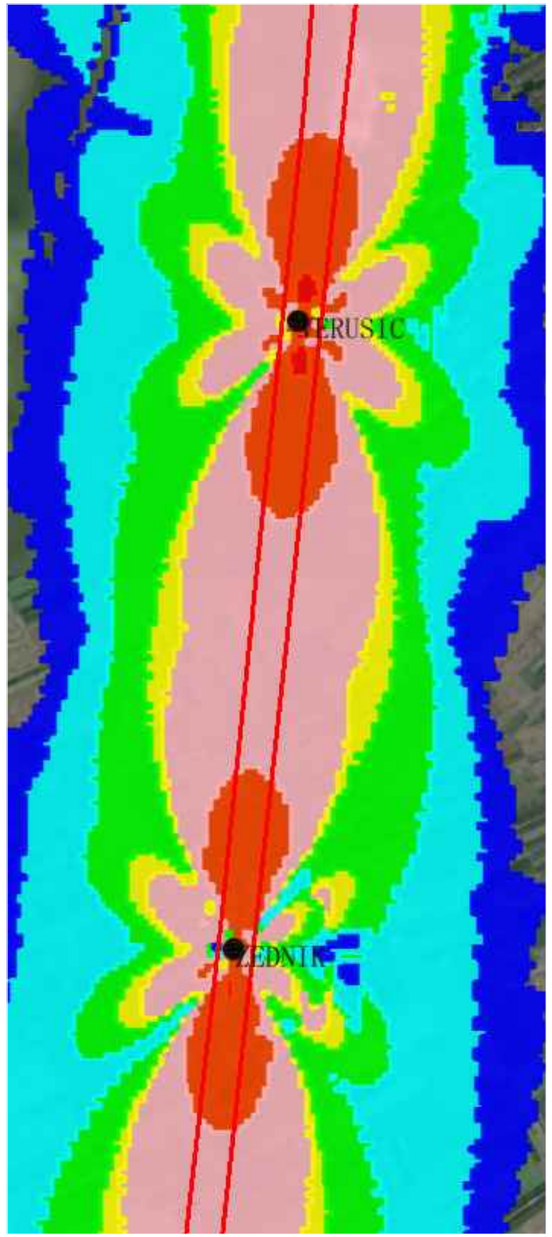
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 15
Results – signal level – cab radio – part 15

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц22



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

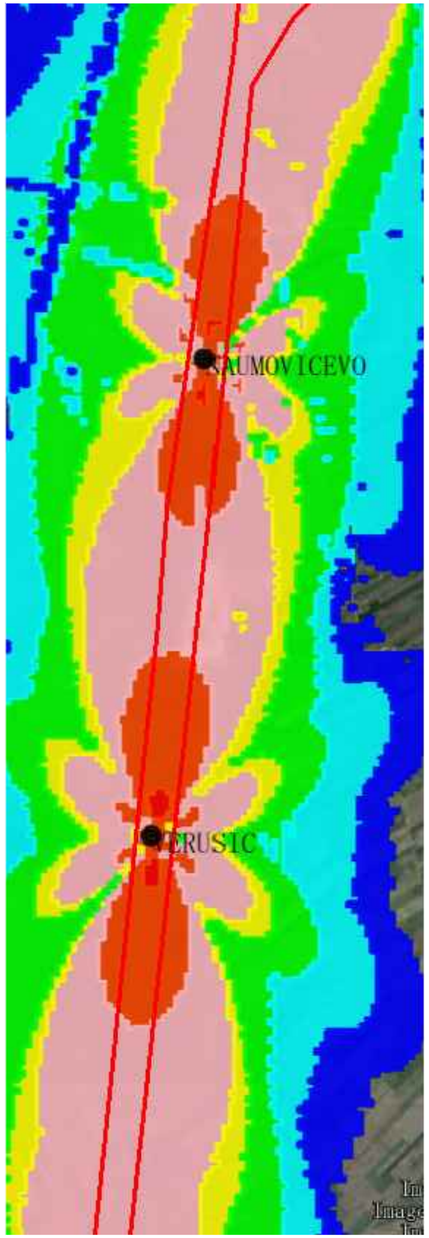
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 16
Results – signal level – cab radio – part 16

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC
датум:/date: 11.2021.
Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц23



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:

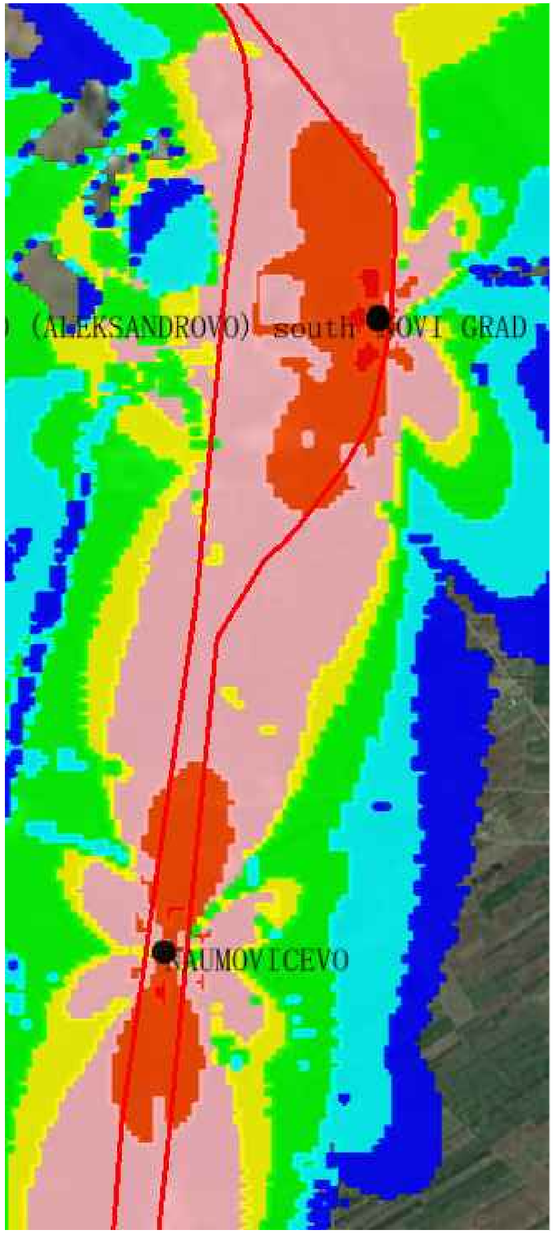
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 17
Results – signal level – cab radio – part 17

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц24



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

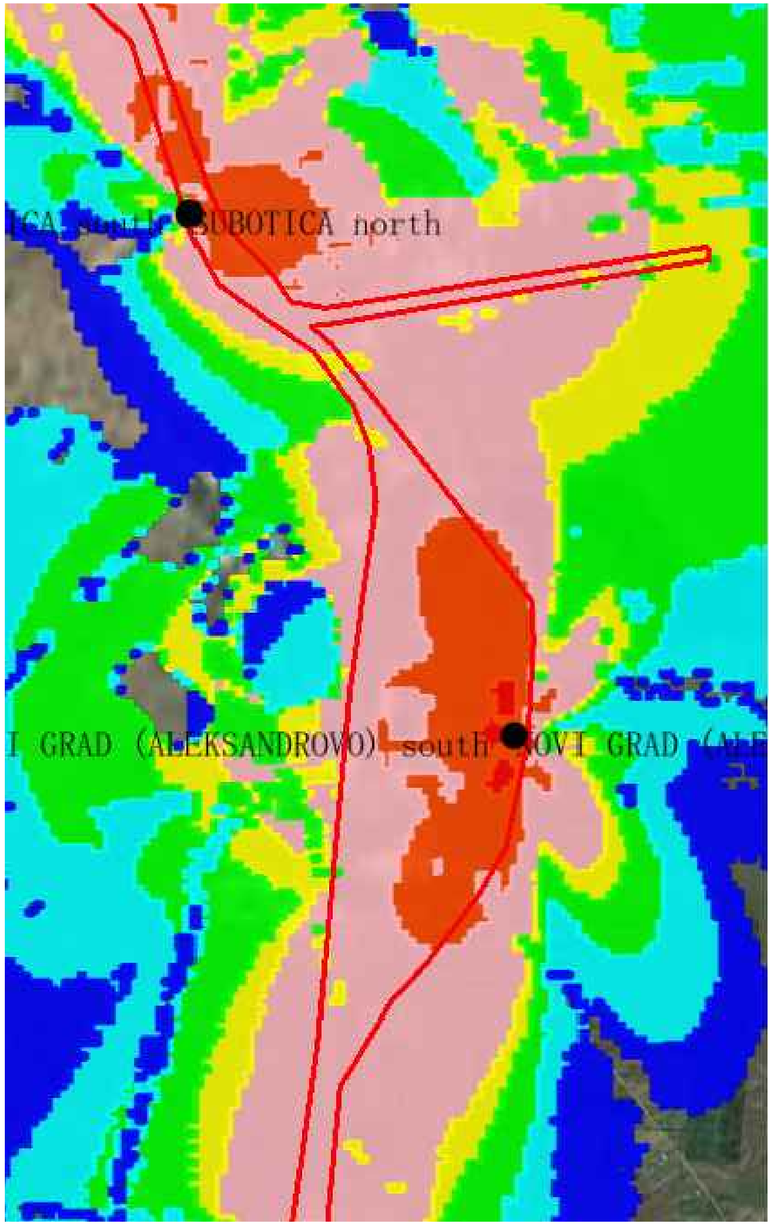
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 18
Results – signal level – cab radio – part 18

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц25



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

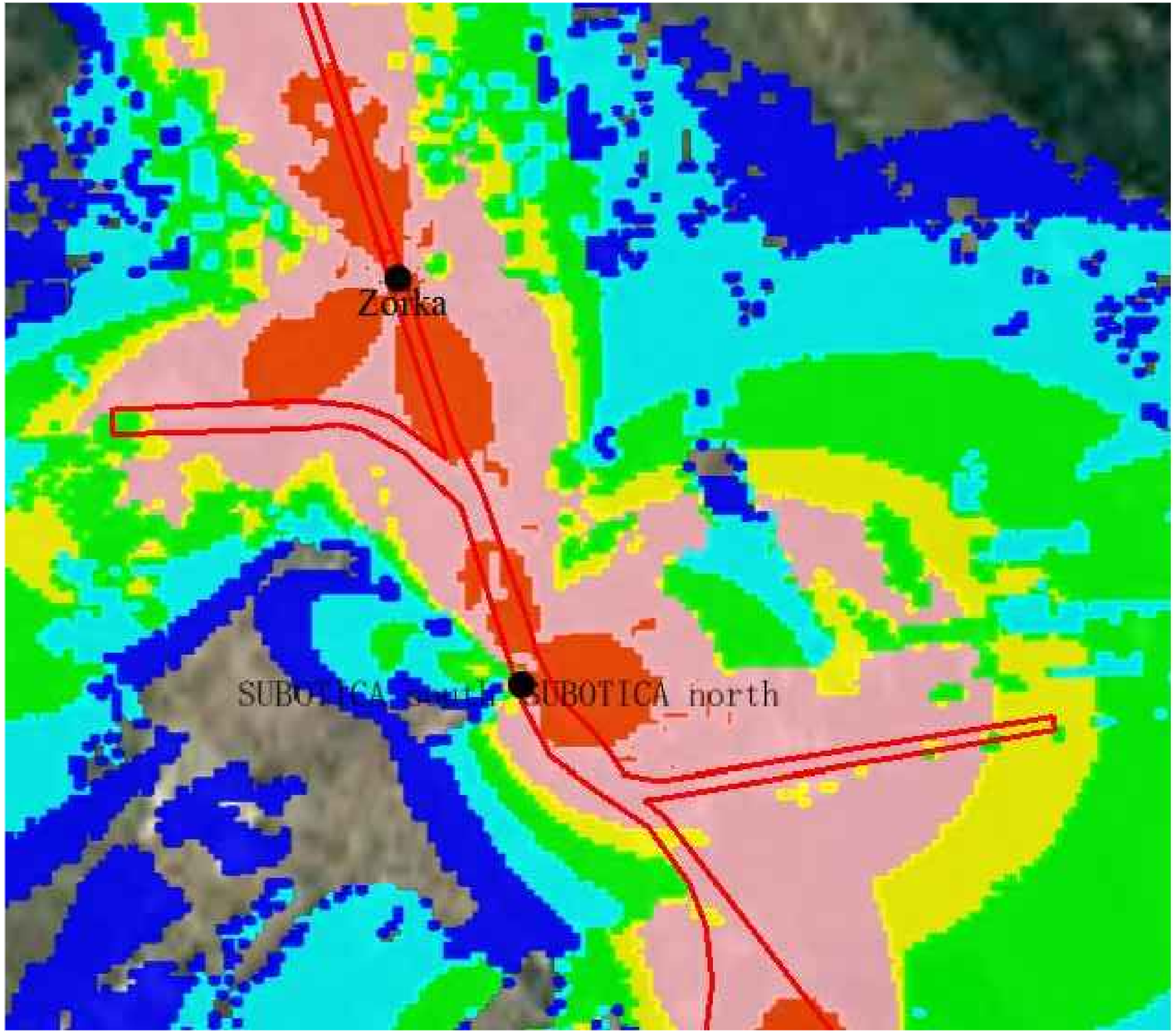
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 19
Results – signal level – cab radio – part 19

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц26



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

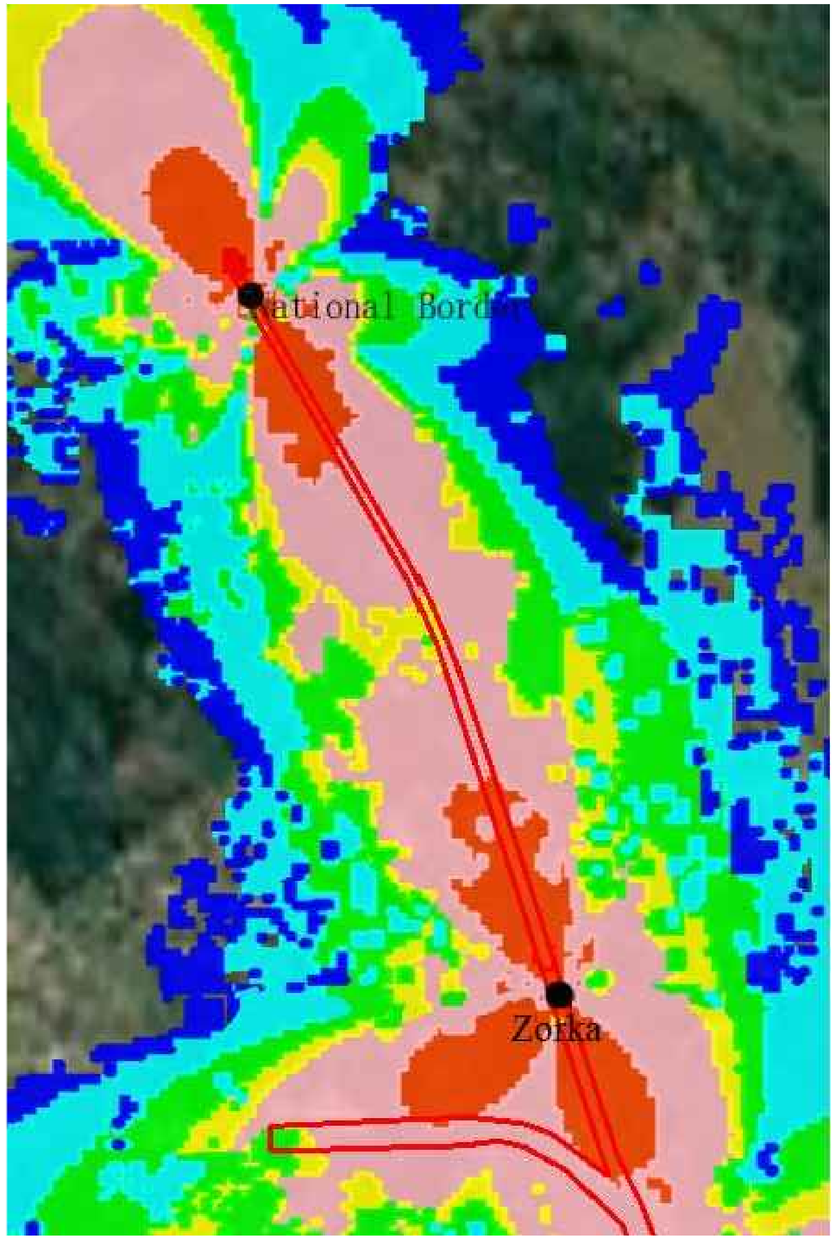
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 20
Results – signal level – cab radio – part 20

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц27



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

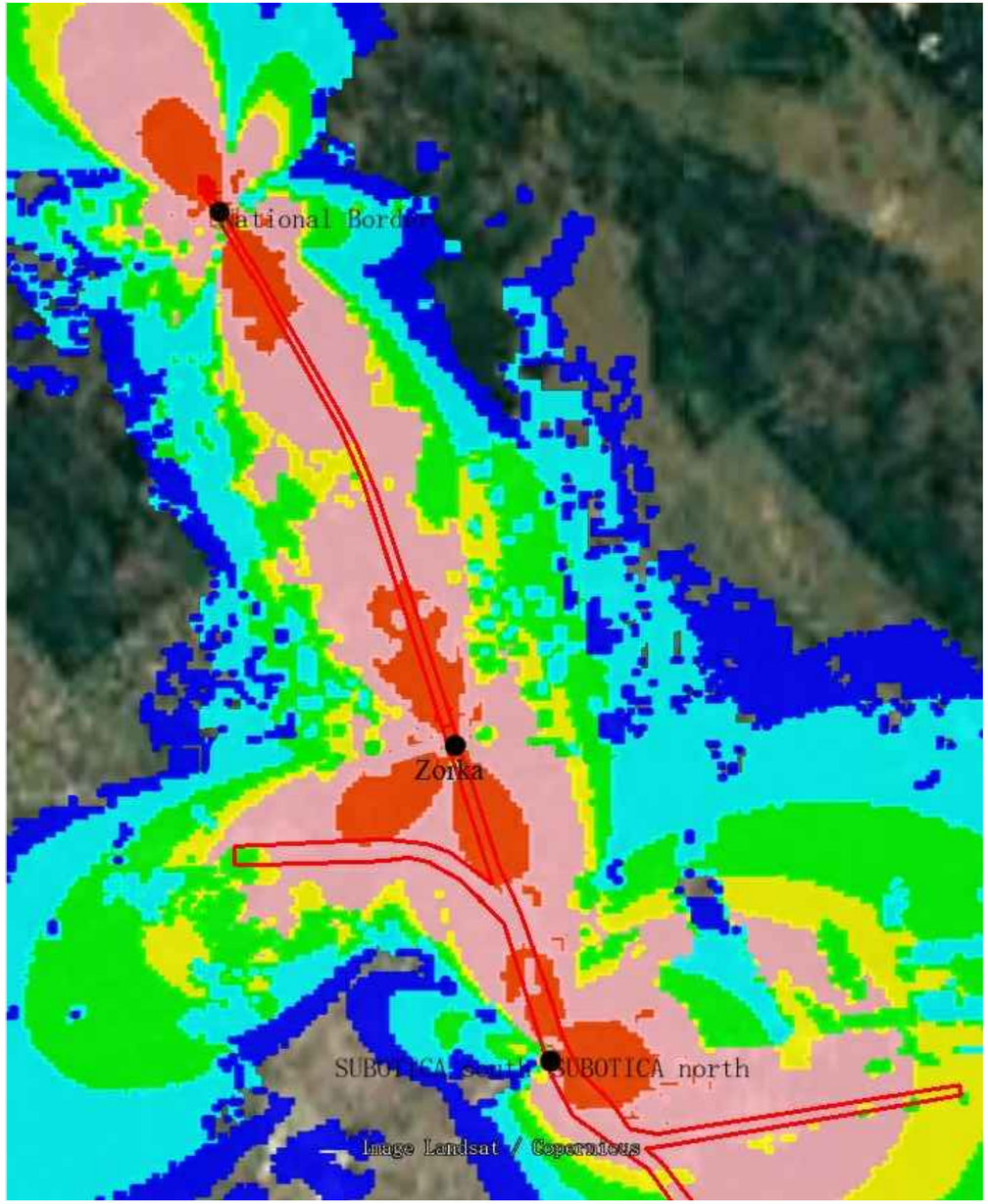
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 21
Results – signal level – cab radio – part 21

Размера: Scale: -

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц28



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

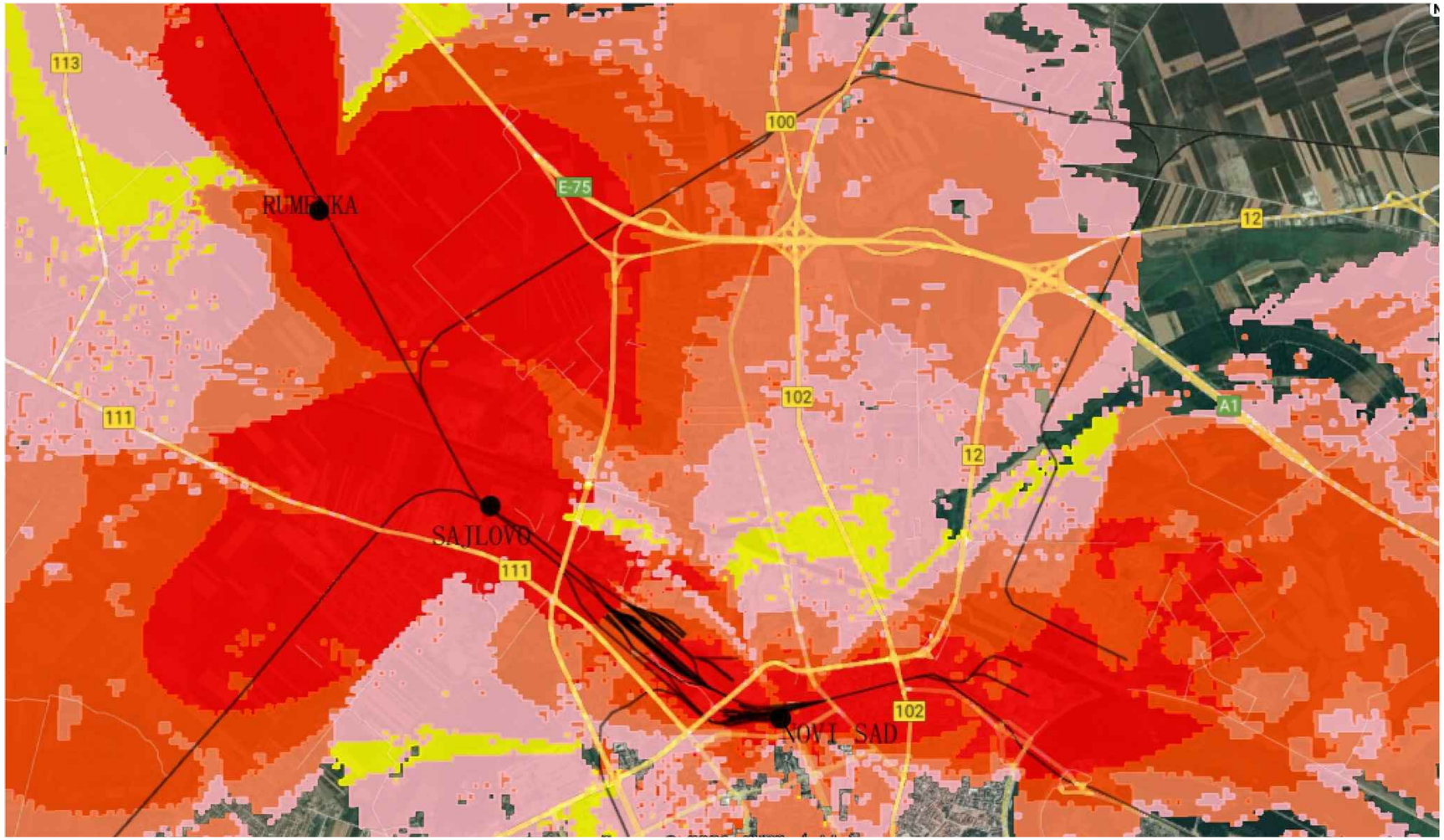
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *cab radio* - део 22
Results – signal level – cab radio – part 22

Размера: Scale: -

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц29



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

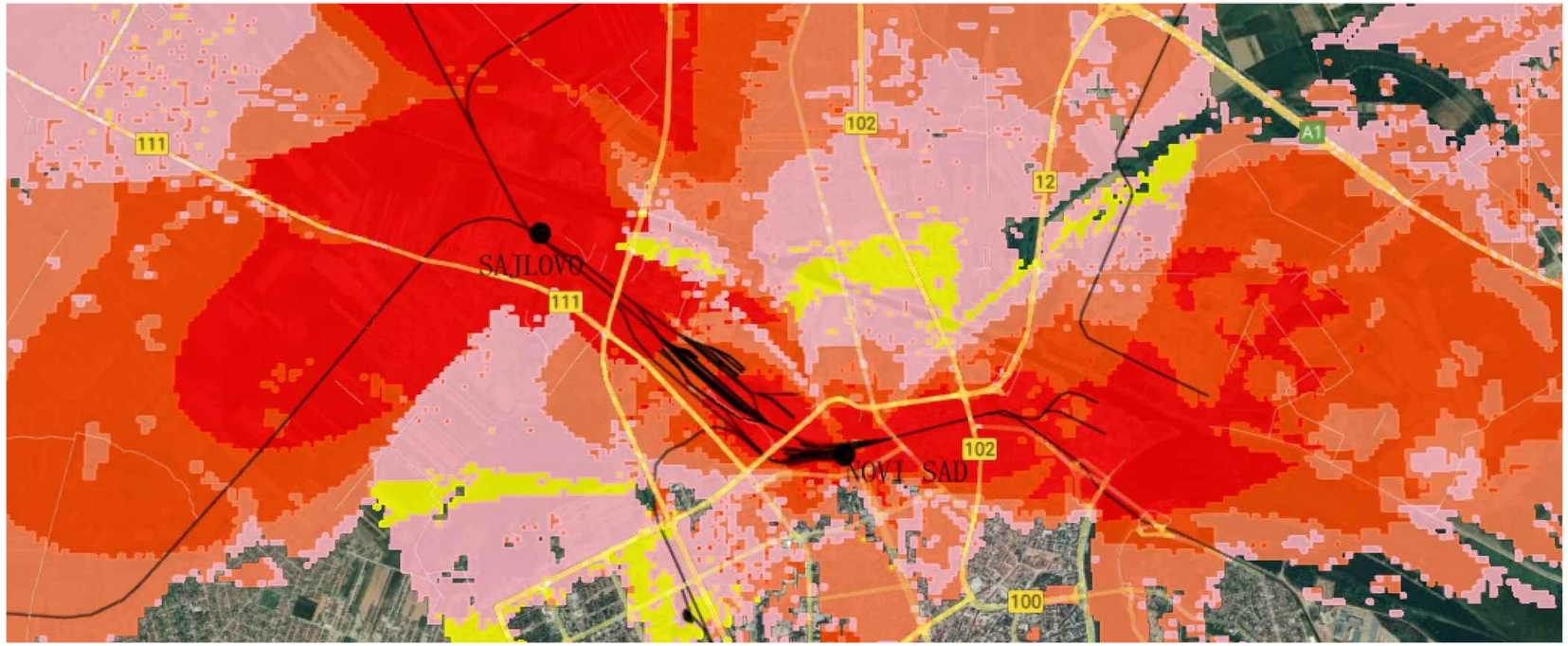
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 1
Results – C/I – cab radio – part 1

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц30



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

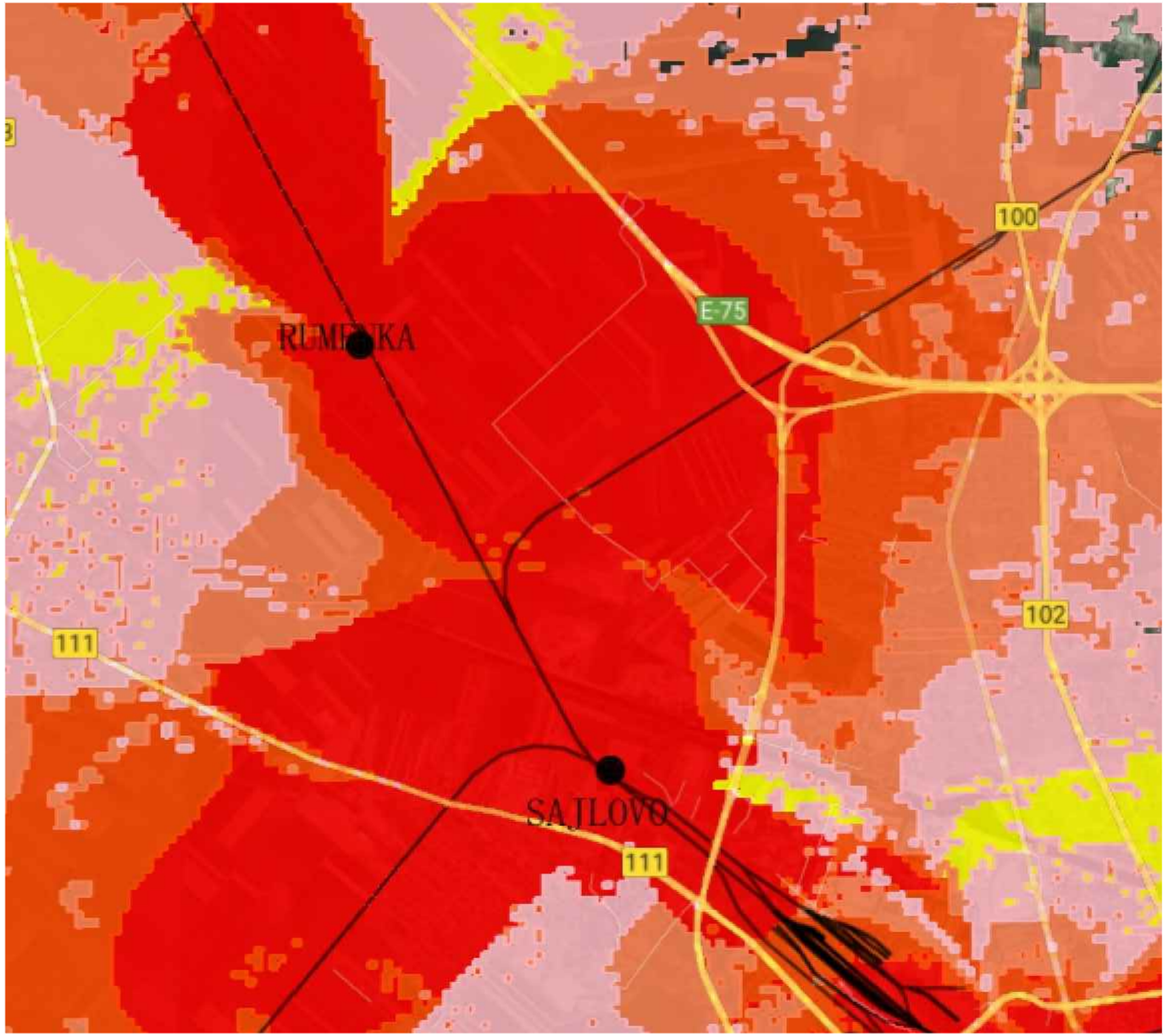
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 2
Results – C/I – cab radio – part 2

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц31



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

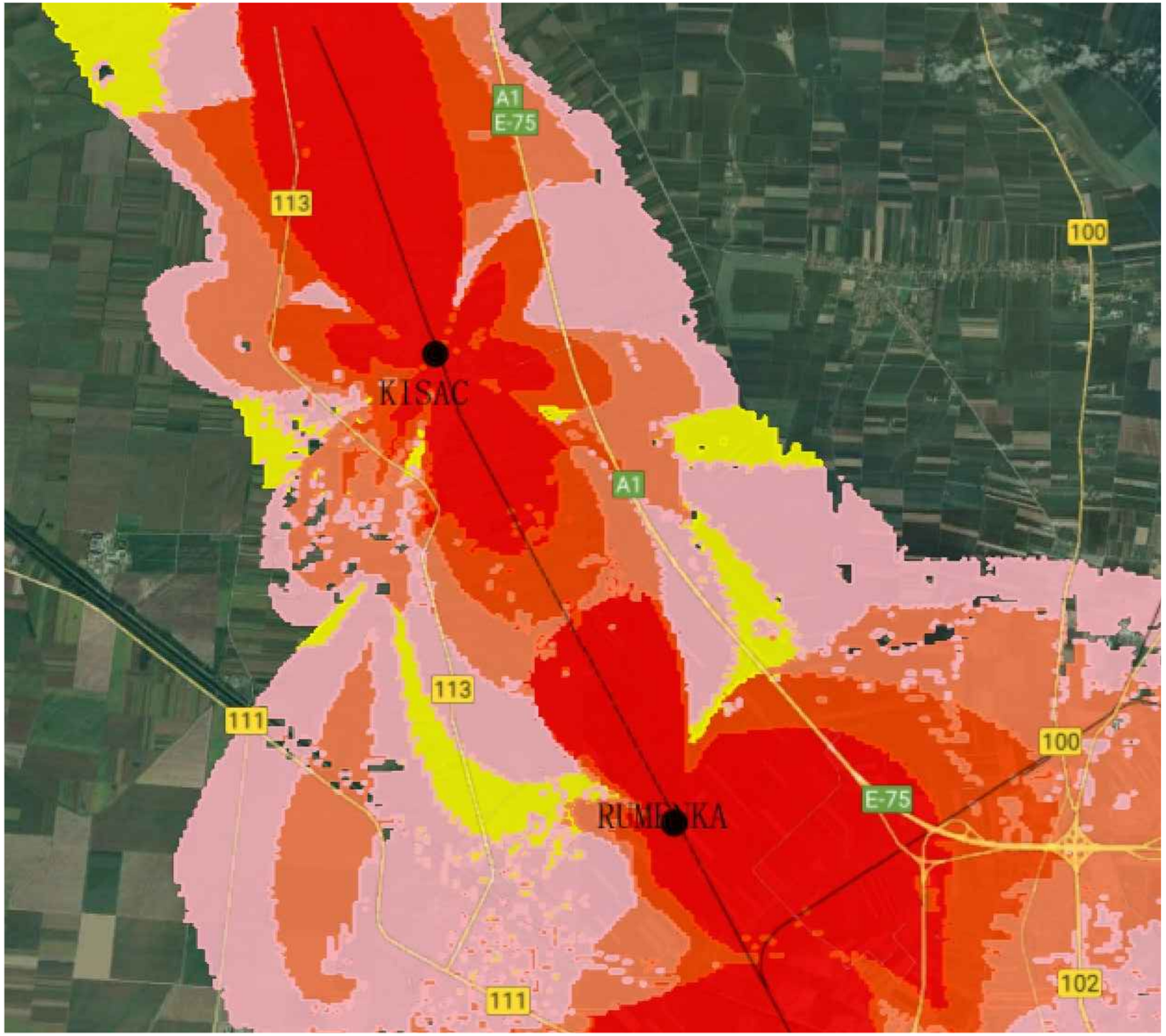
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 3
Results – C/I – cab radio – part 3

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц32



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

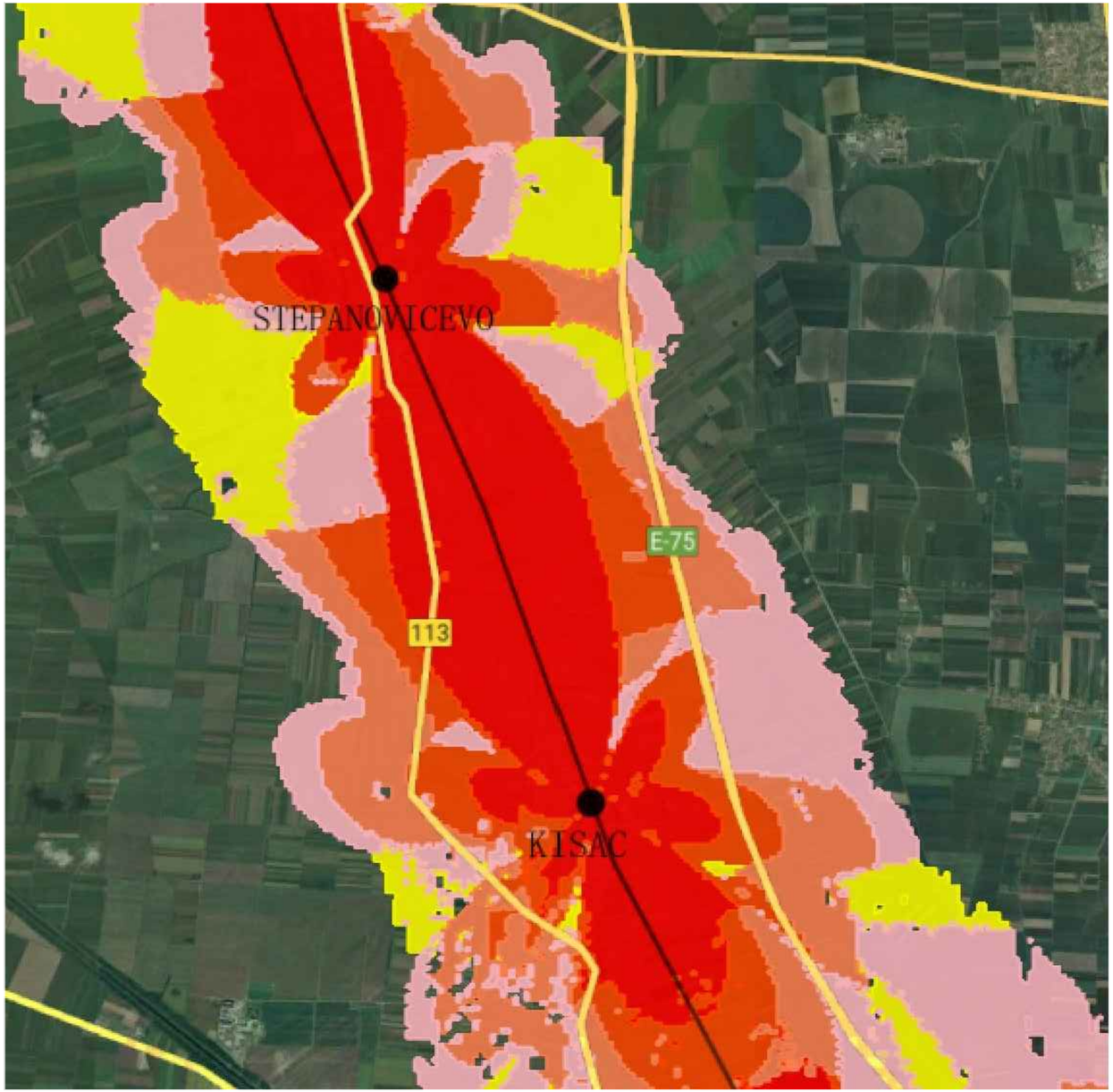
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 4
Results – C/I – cab radio – part 4

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц33



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

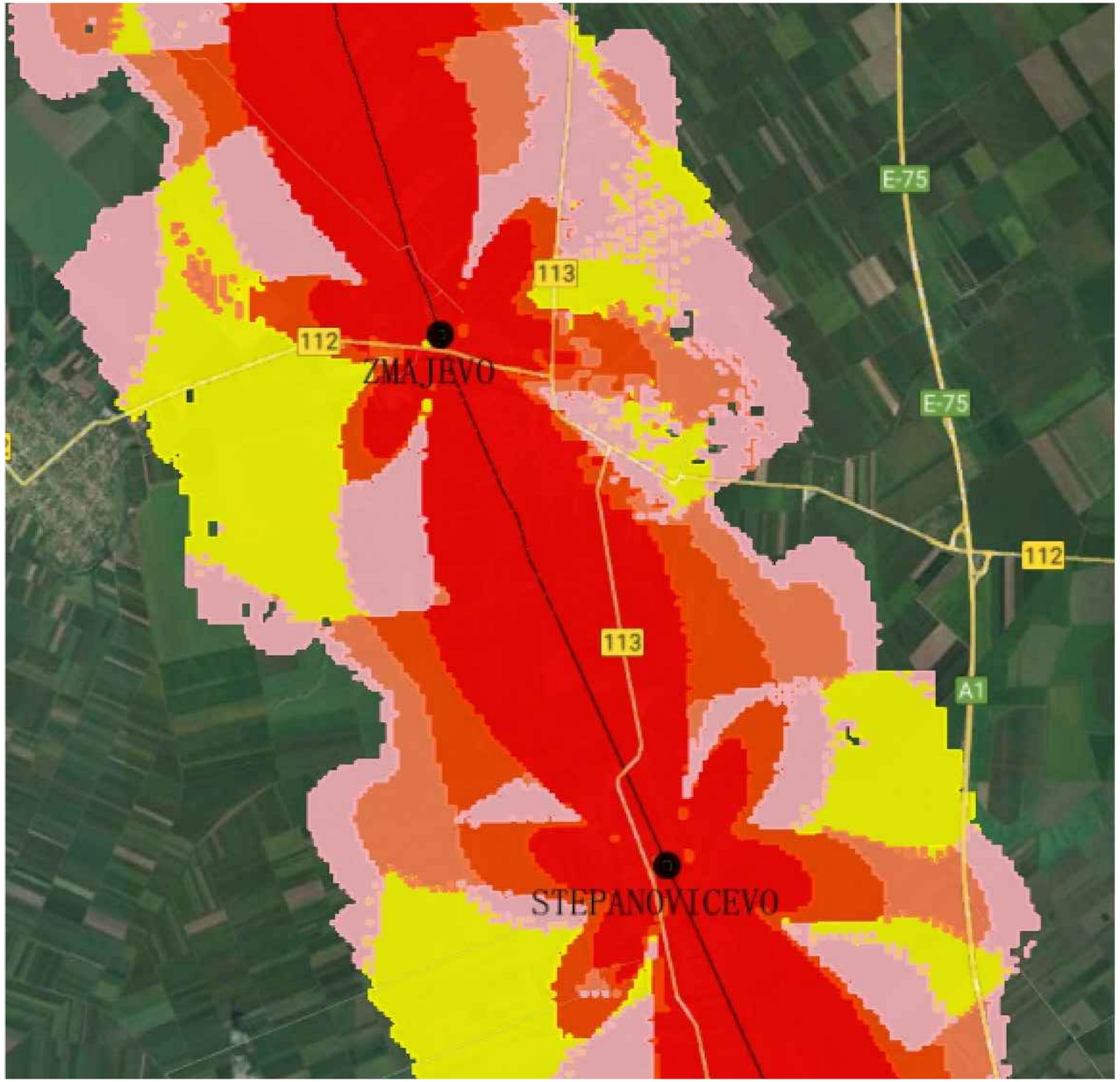
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 5
Results – C/I – cab radio – part 5

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц34



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

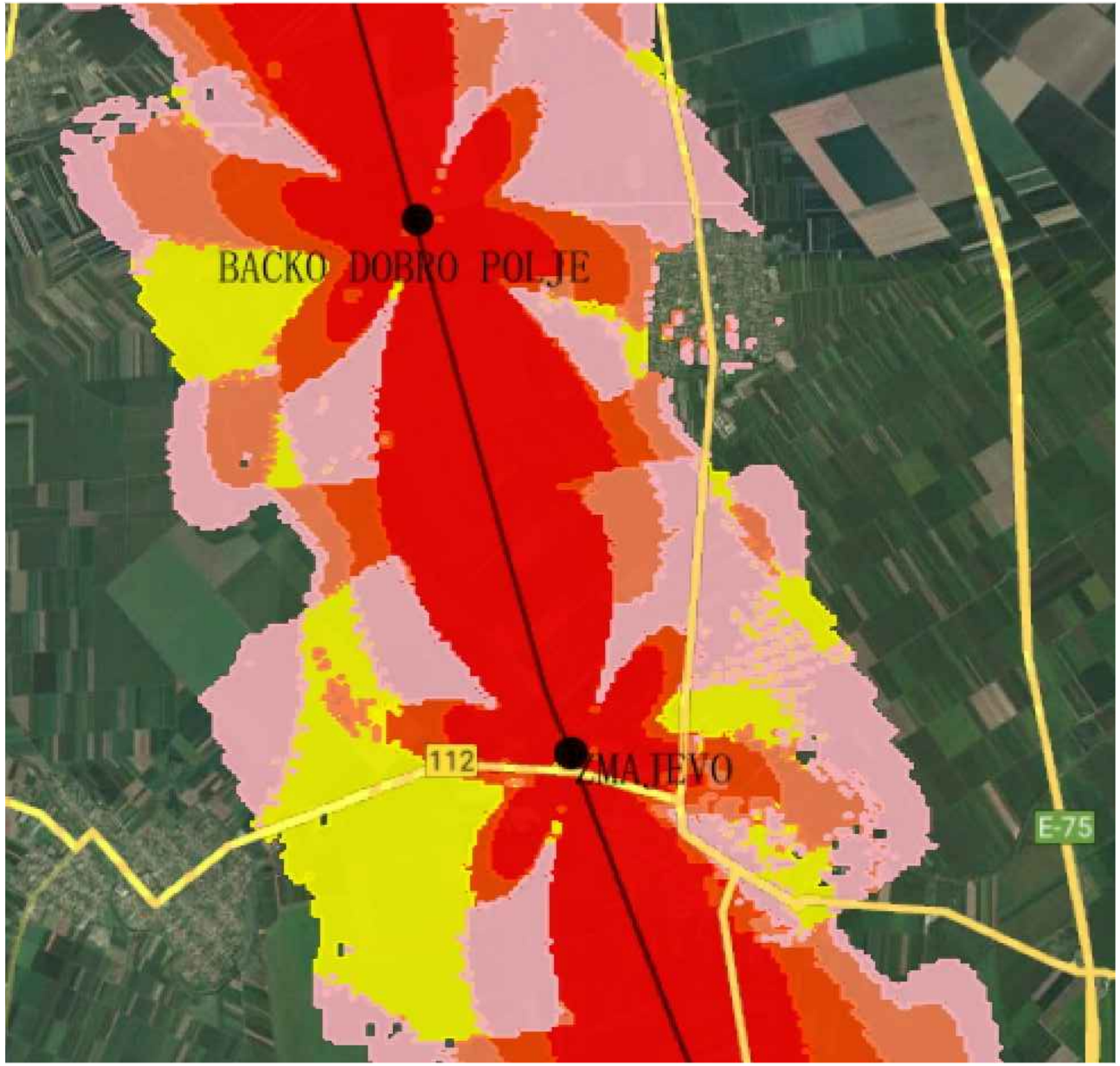
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 6
Results – C/I – cab radio – part 6

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц35



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

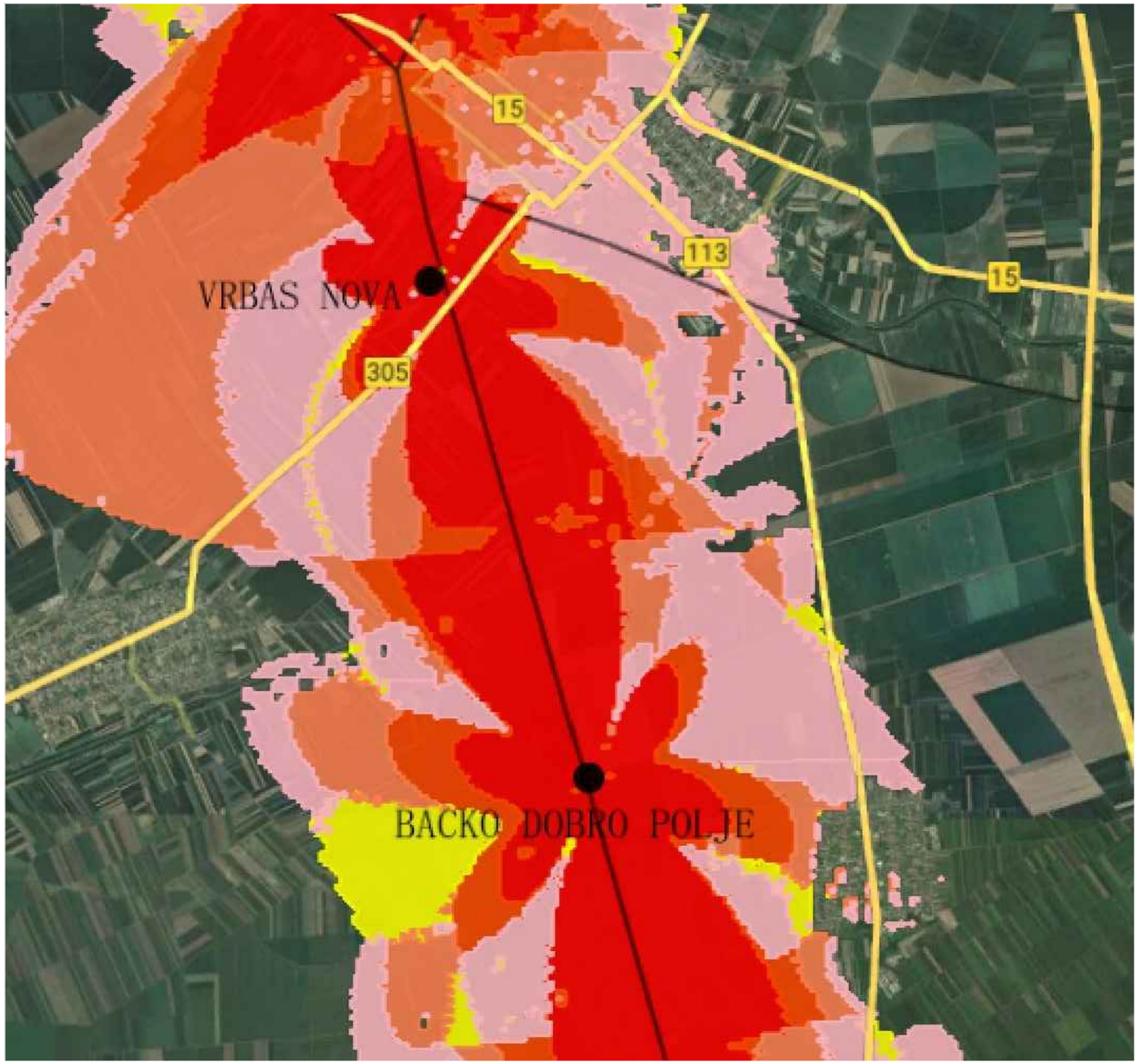
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 7
Results – C/I – cab radio – part 7

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC

датум:/date: 11.2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц36



C37

Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

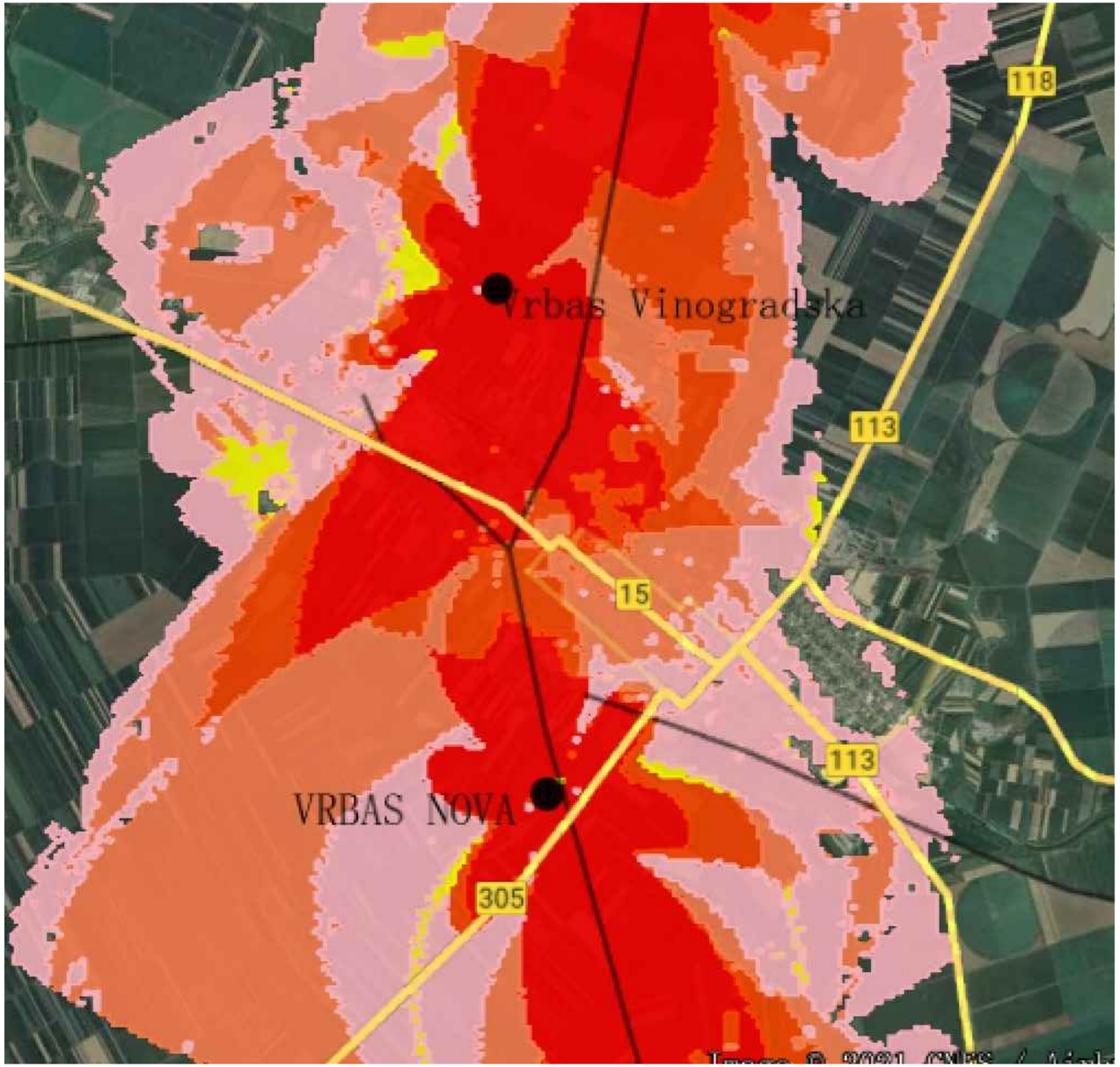
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 8
Results – C/I – cab radio – part 8

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц37



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

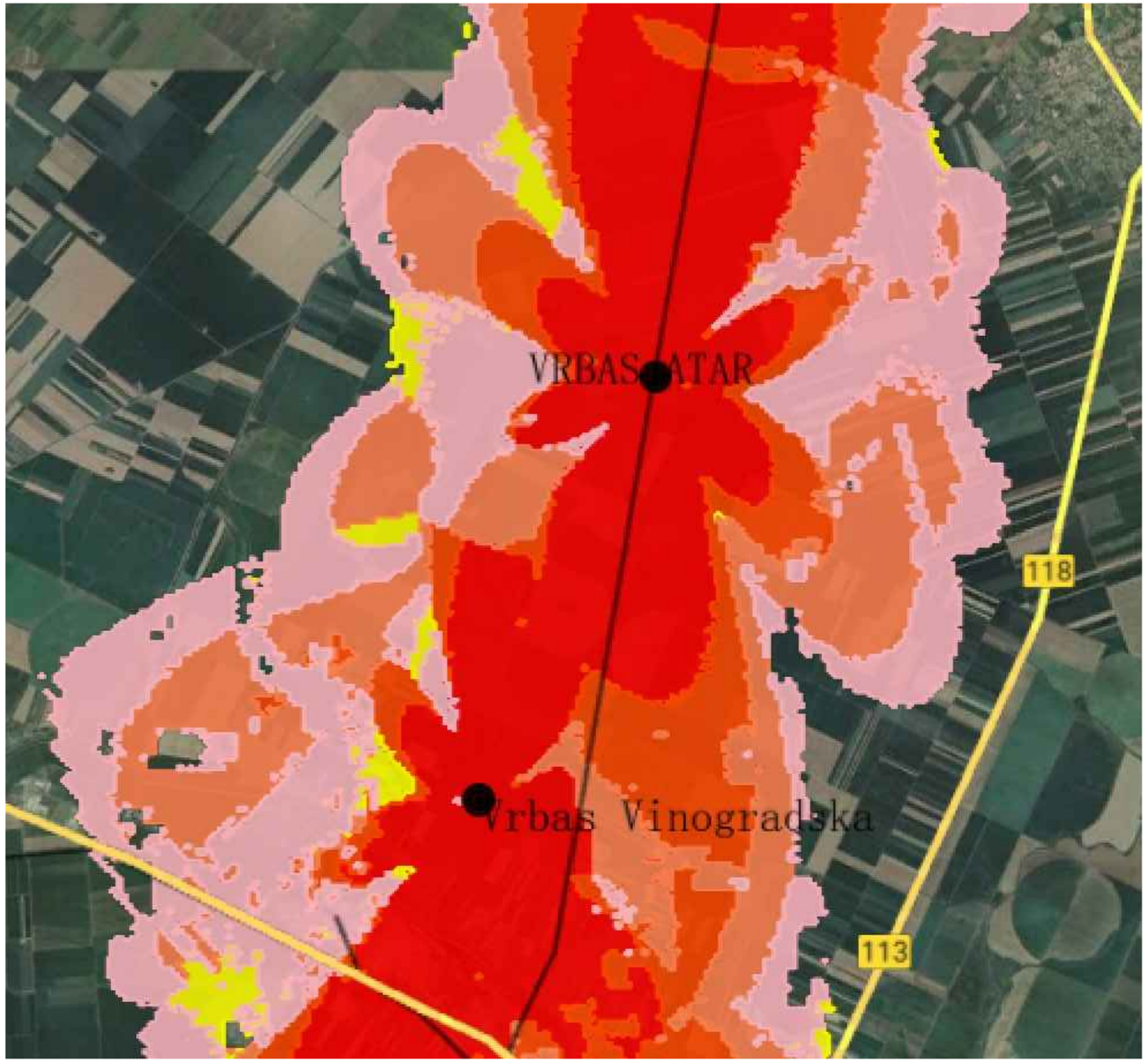
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 9
Results – C/I – cab radio – part 9

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц38



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:

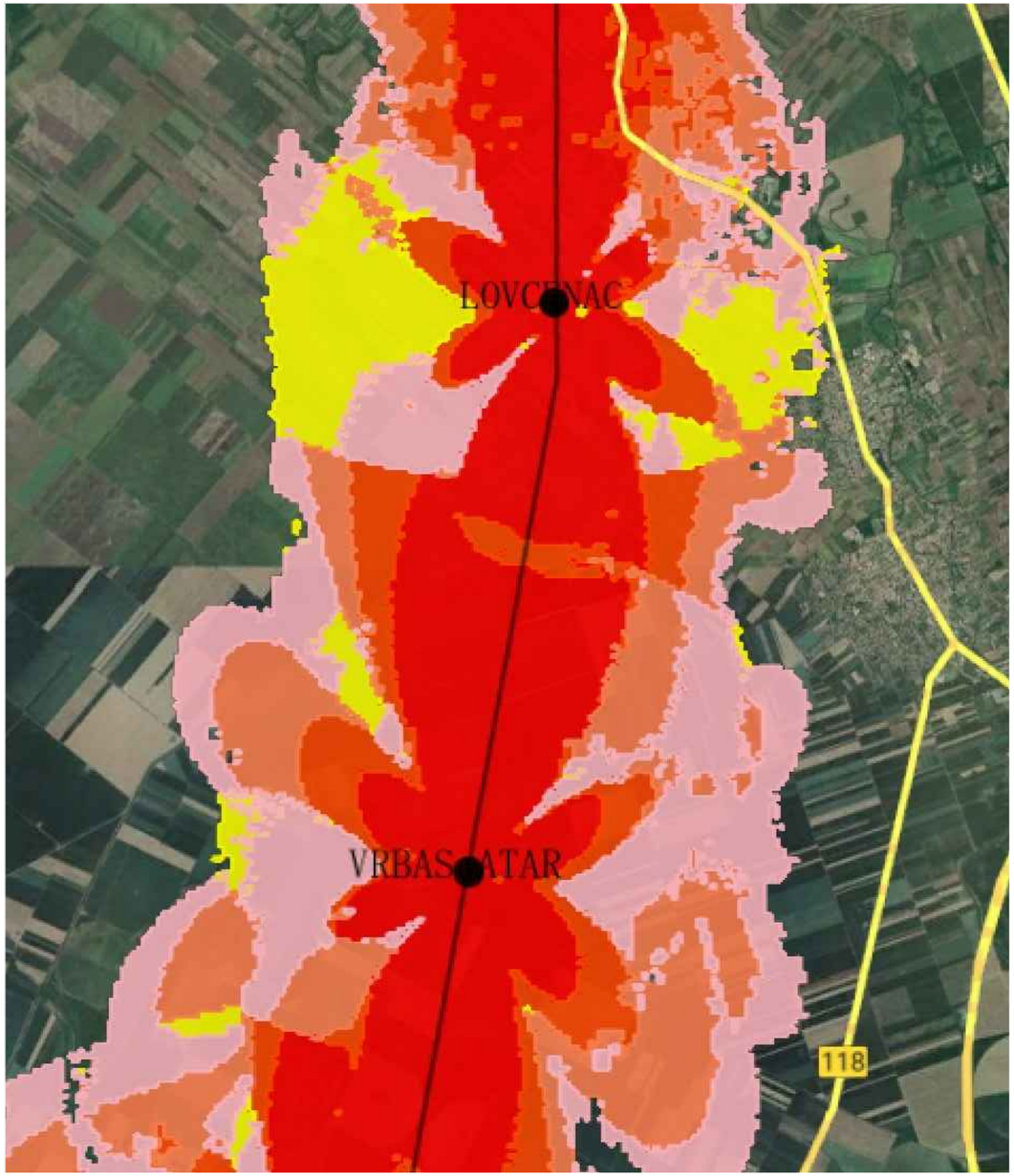
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос С/I - *cab radio* - део 10
Results – C/I – cab radio – part 10

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц39



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

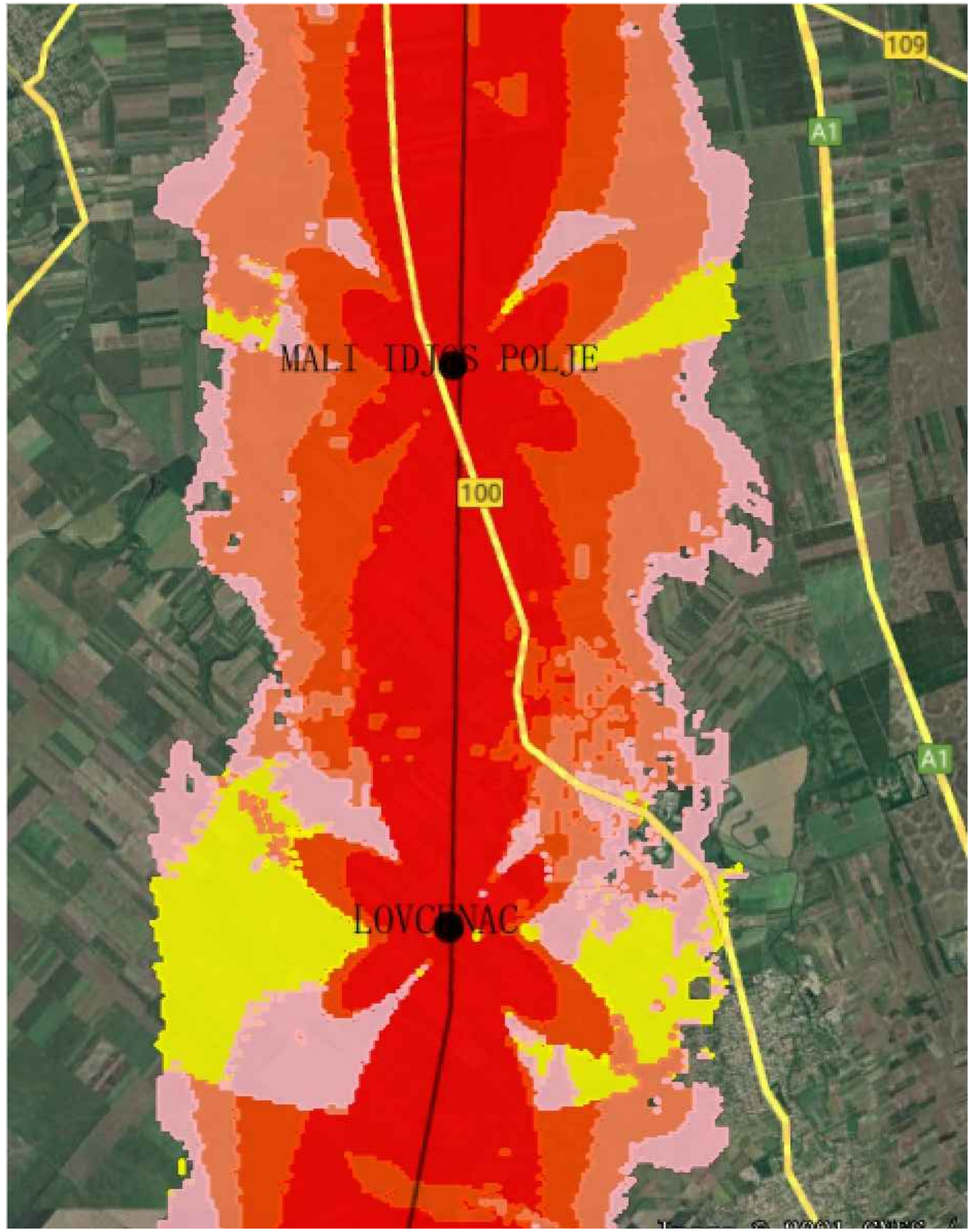
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 11
Results – C/I – cab radio – part 11

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц40



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

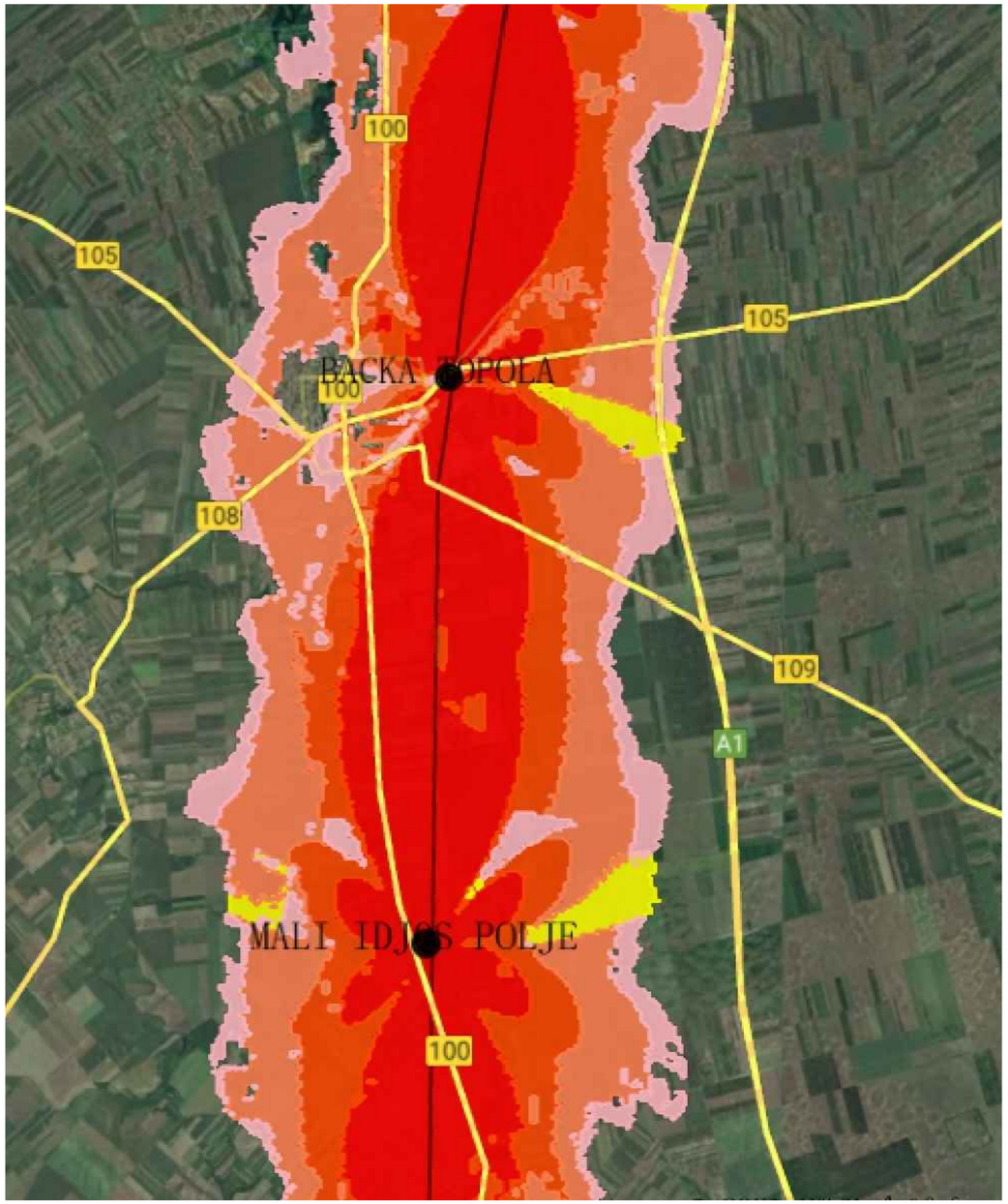
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос С/І - *cab radio* - део 12
Results – C/I – cab radio – part 12

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц41



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

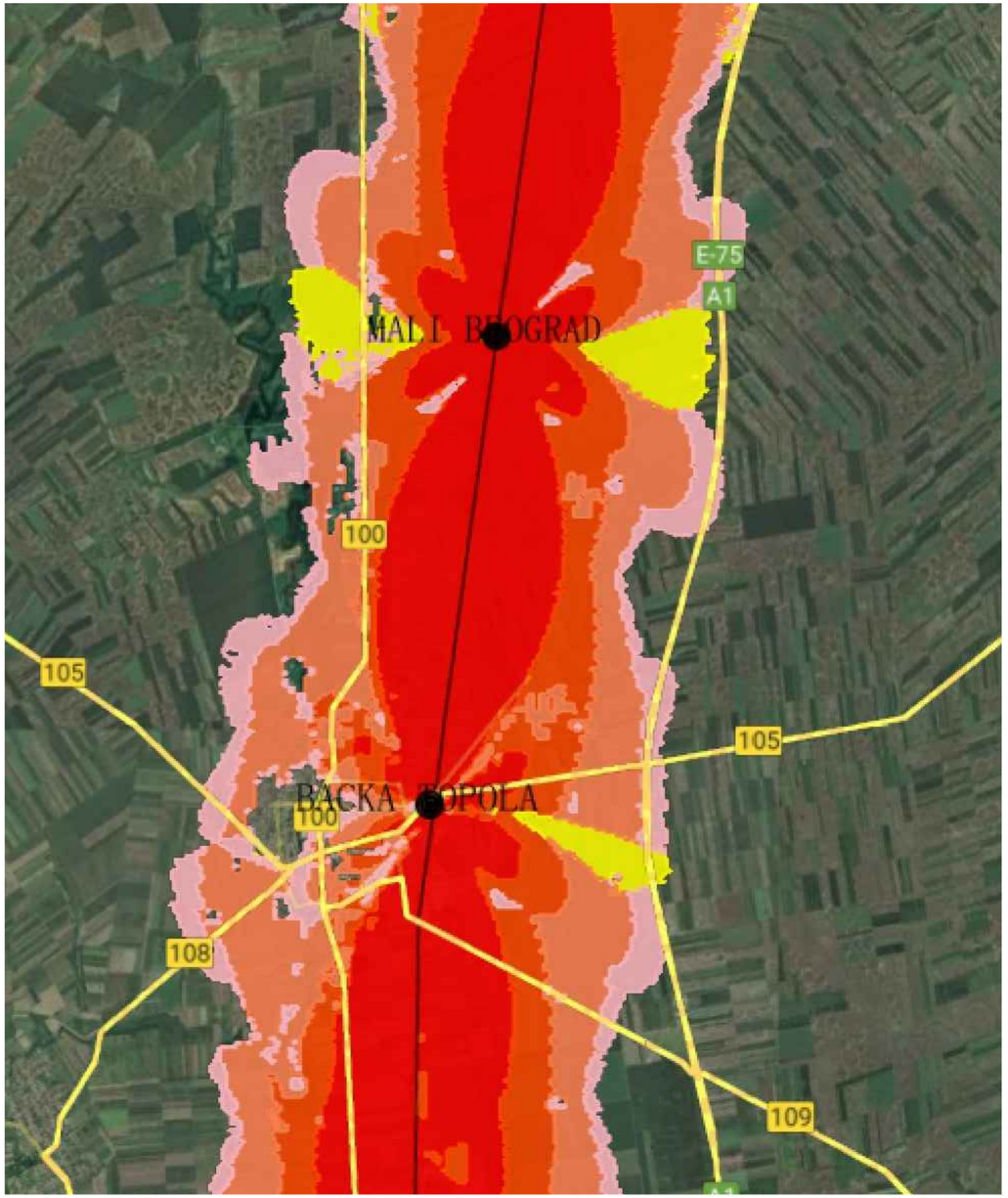
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 13
Results – C/I – cab radio – part 13

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц42



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

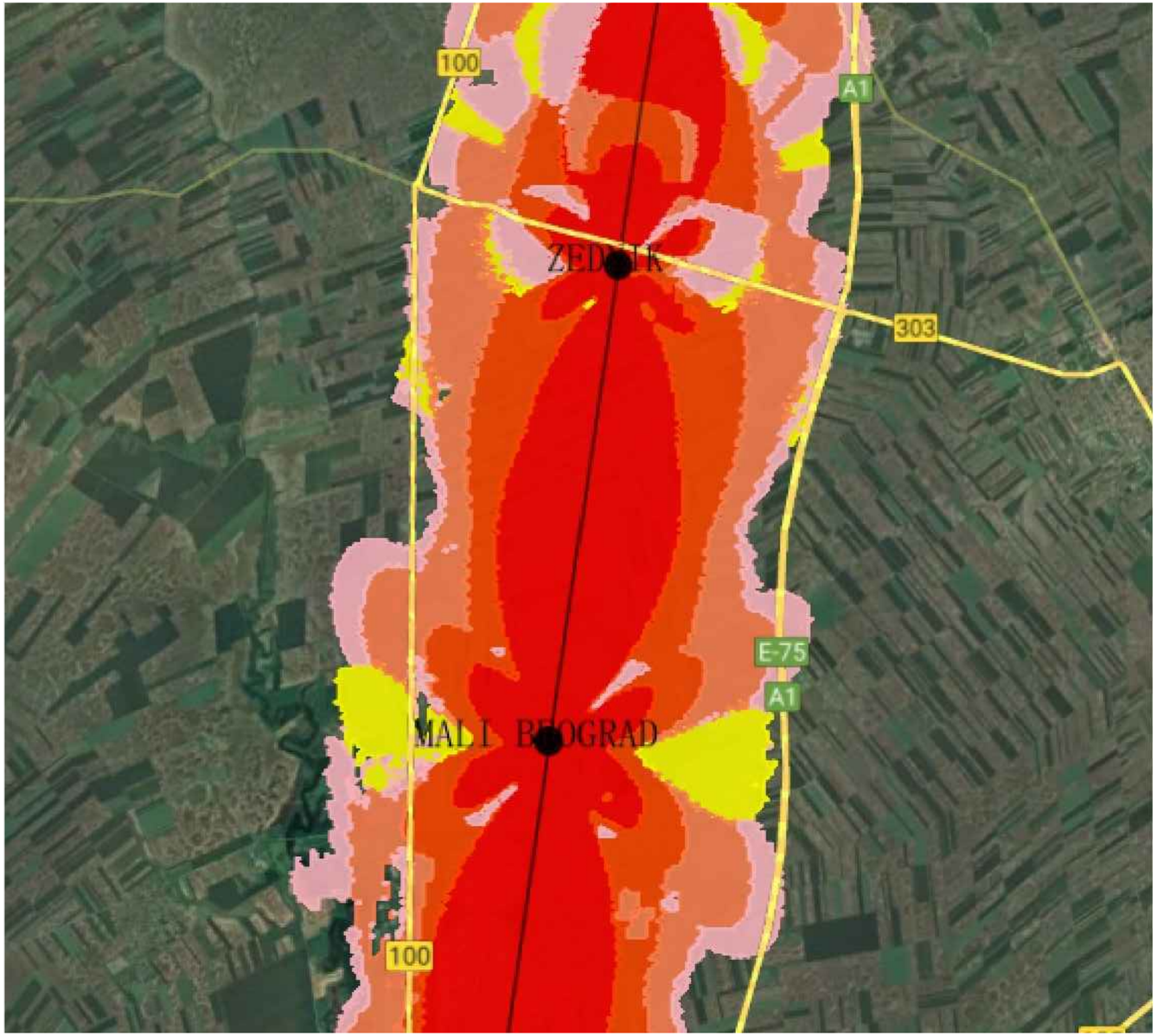
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос С/I - *cab radio* - део 14
Results – C/I – cab radio – part 14

Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц43



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

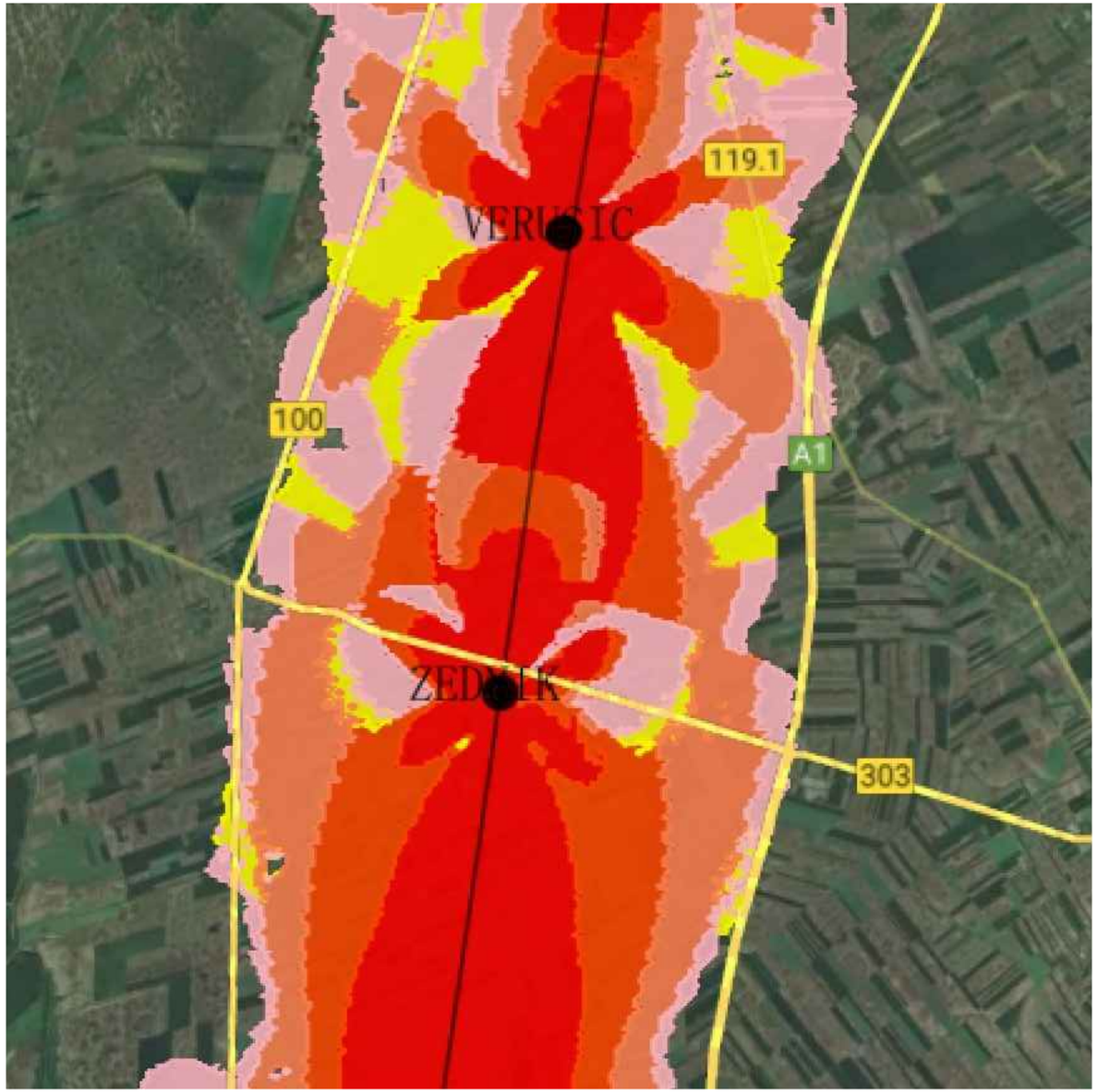
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос С/І - *cab radio* - део 15
Results – C/I – cab radio – part 15

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц44



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

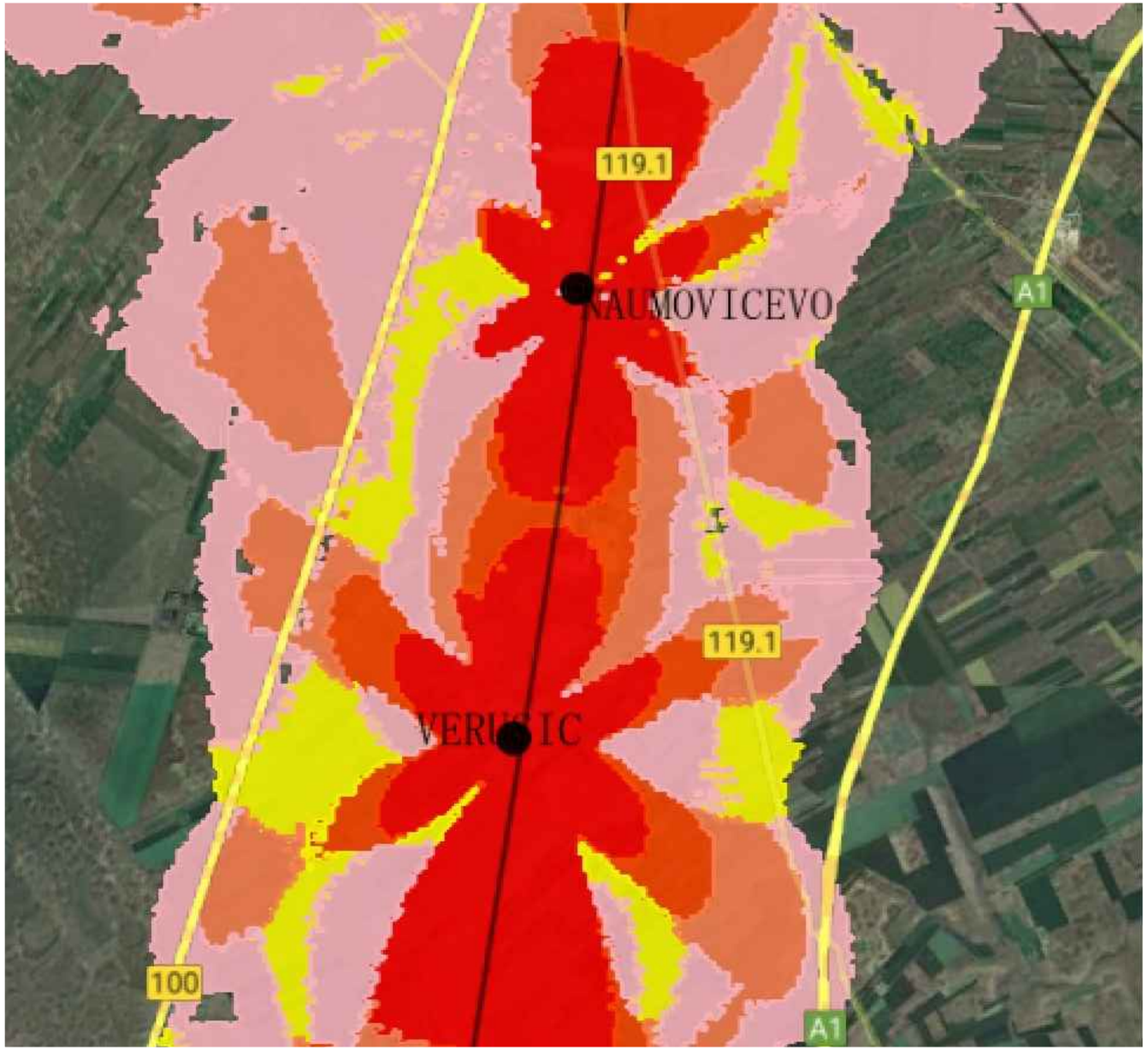
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос С/I - *cab radio* - део 16
Results – C/I – cab radio – part 16

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц45



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

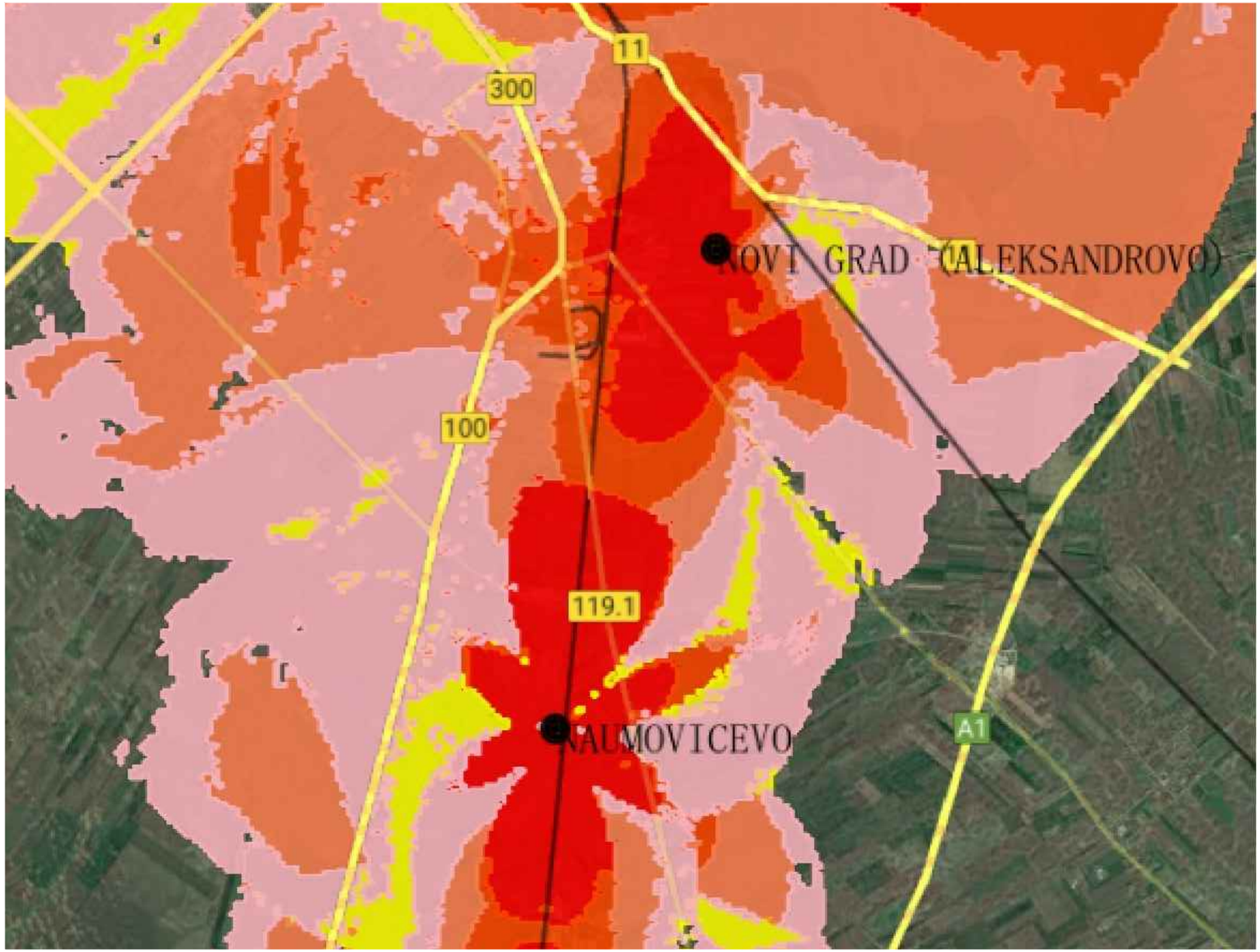
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос С/I - *cab radio* - део 17
Results – C/I – cab radio – part 17

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц46



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

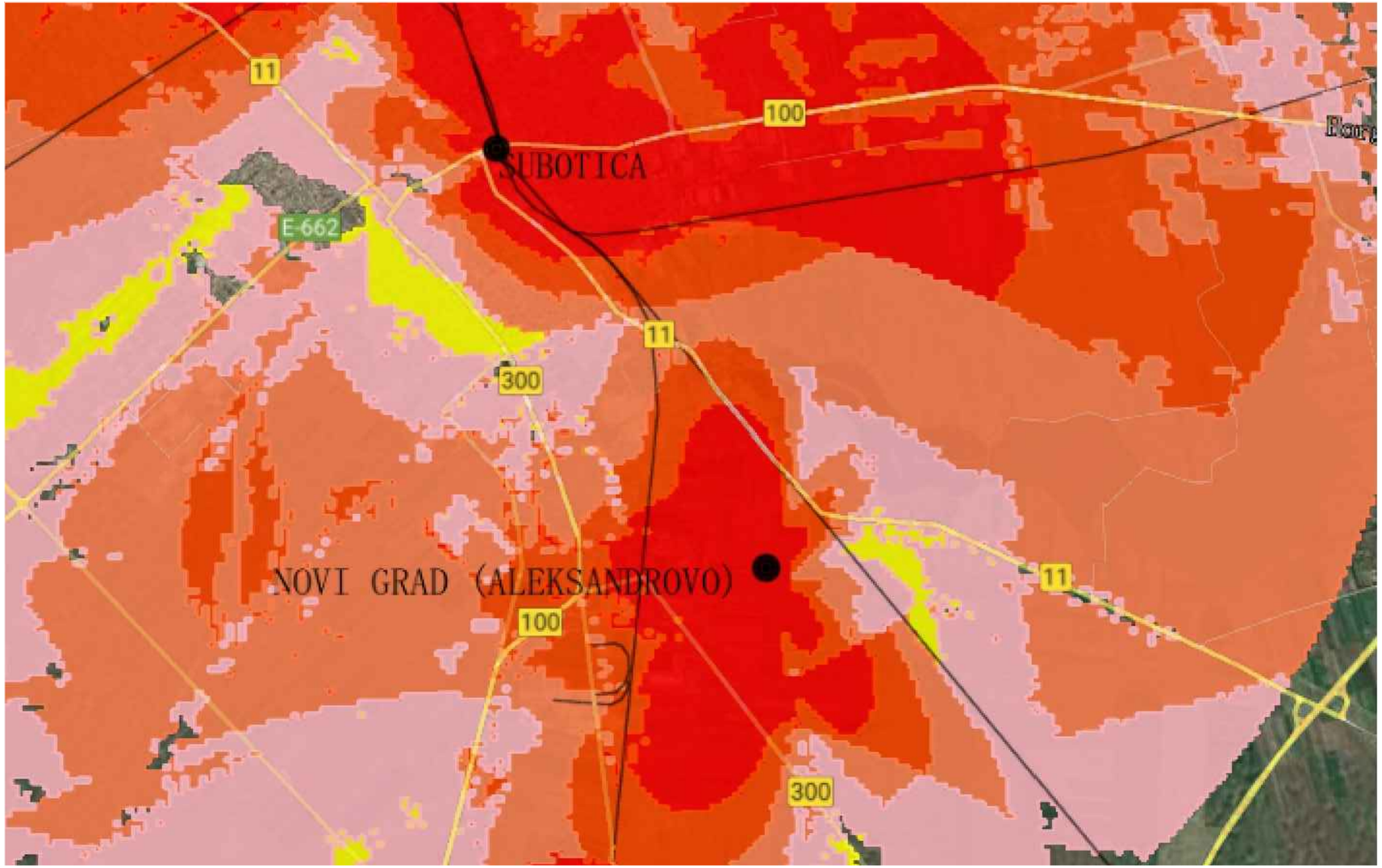
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 18
Results – C/I – cab radio – part 18

Размера: Scale: -

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц47



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

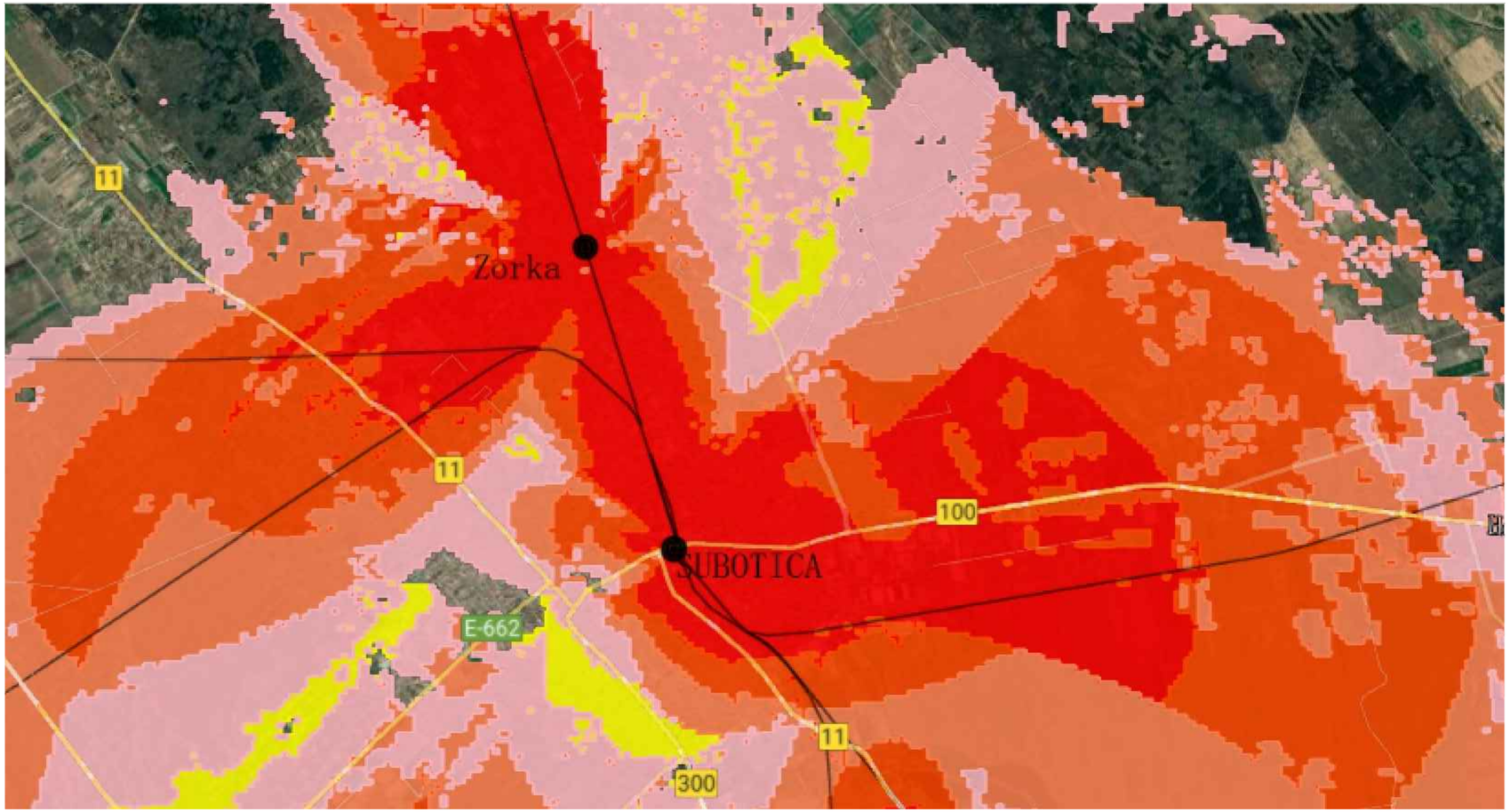
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос С/I - *cab radio* - део 19
Results – C/I – cab radio – part 19

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц48



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

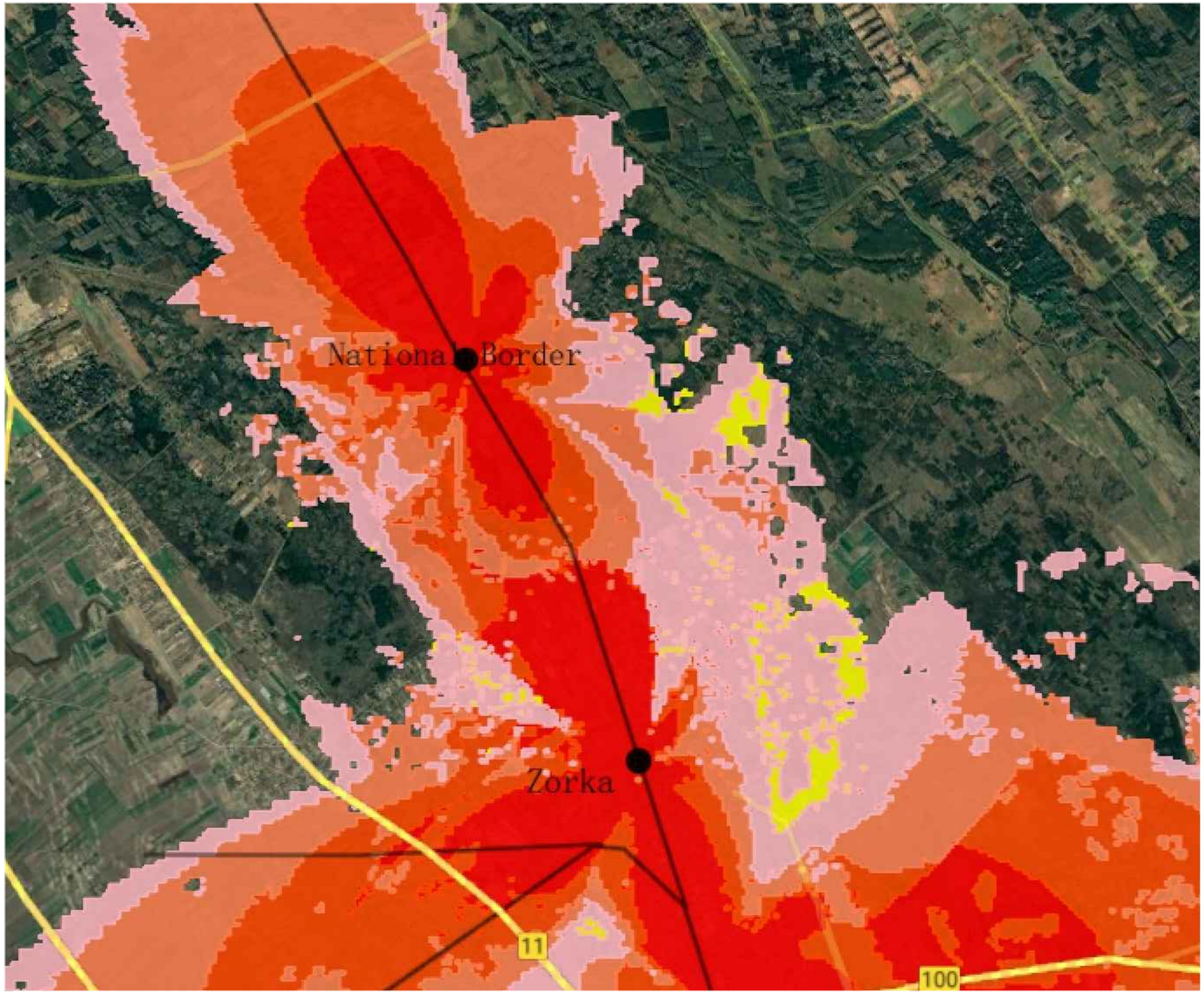
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 20
Results – C/I – cab radio – part 20

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц49



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

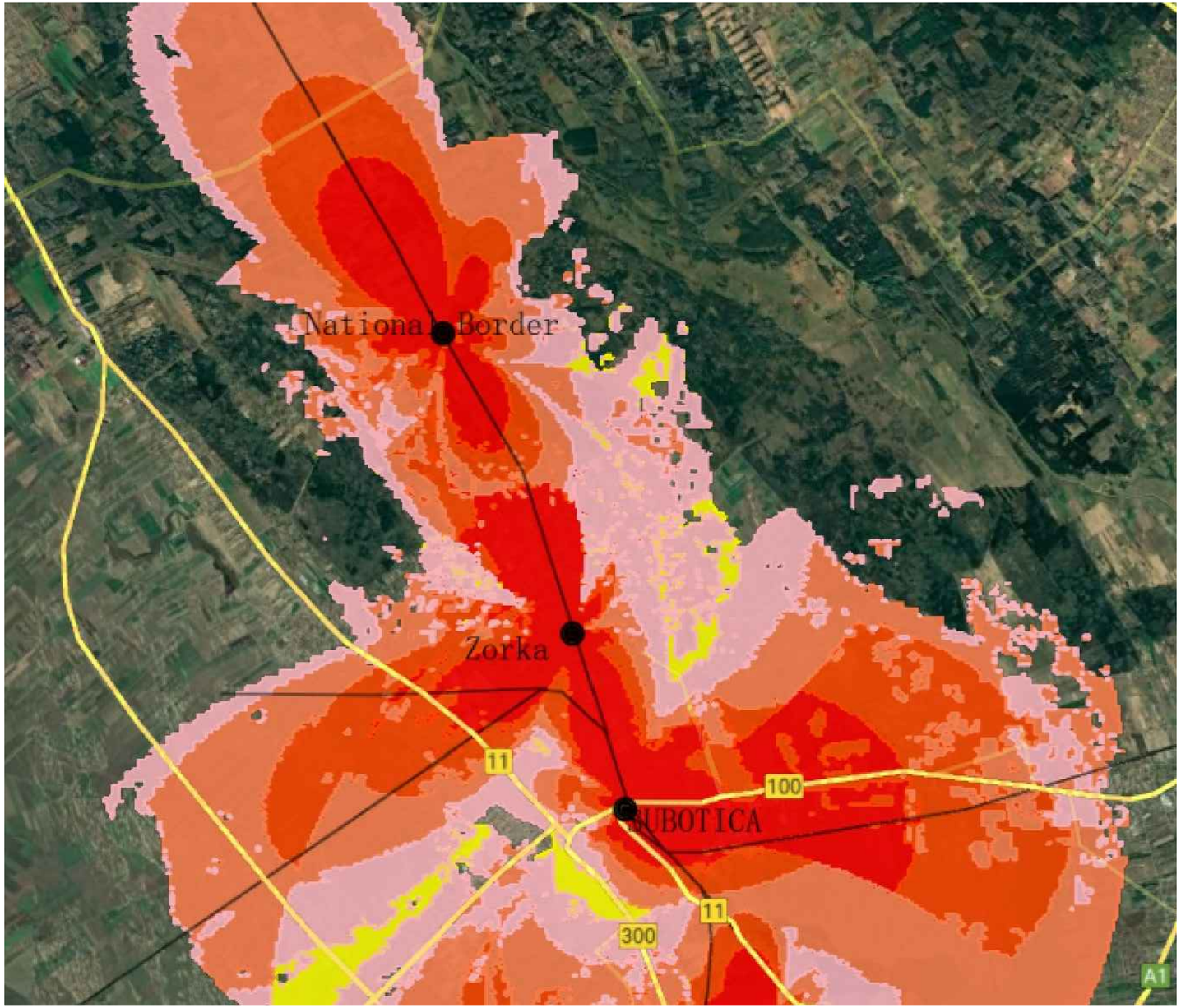
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *cab radio* - део 21
Results – C/I – cab radio – part 21

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц50



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

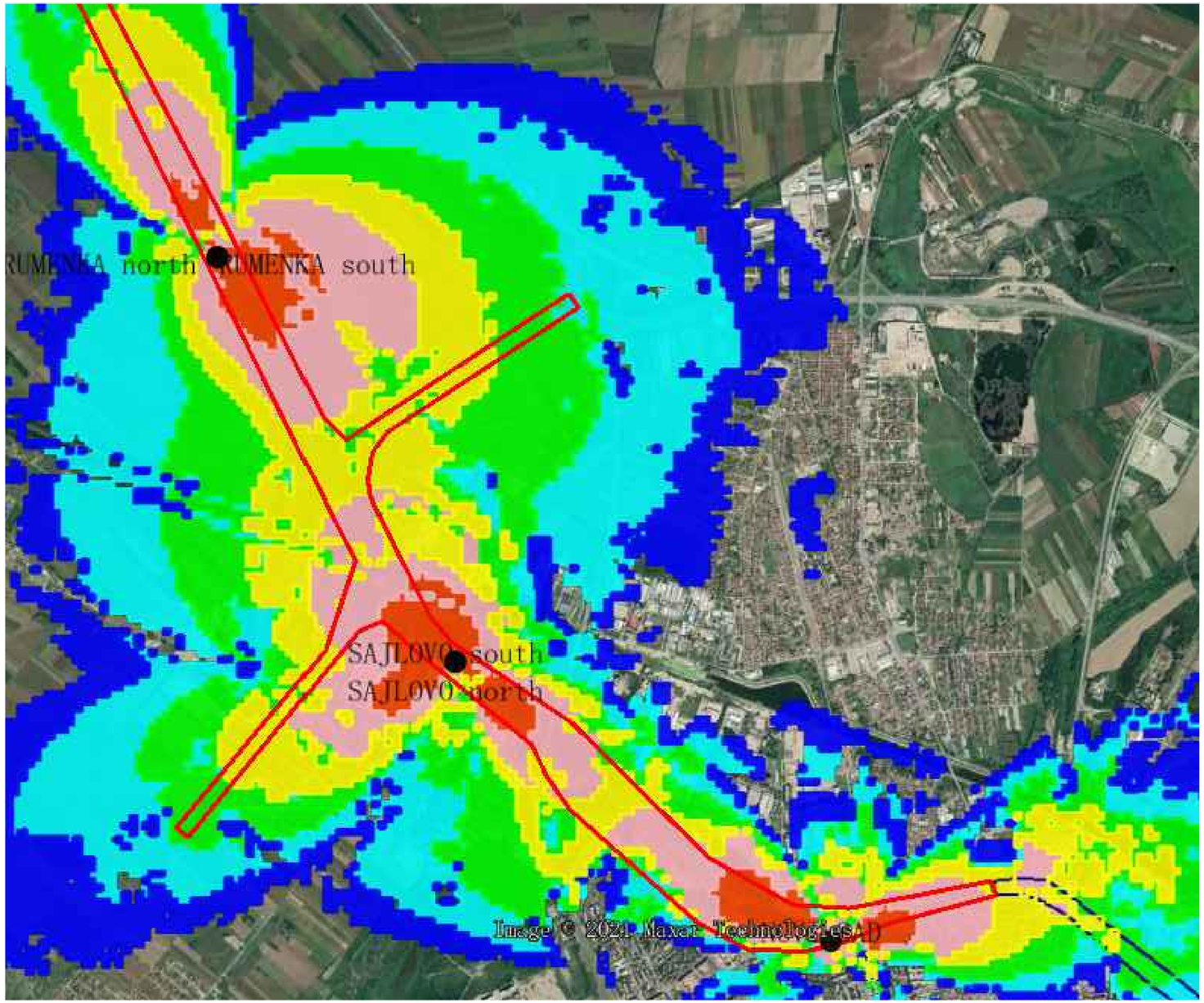
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос С/І - *cab radio* - део 22
Results – C/I – cab radio – part 22

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц51



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

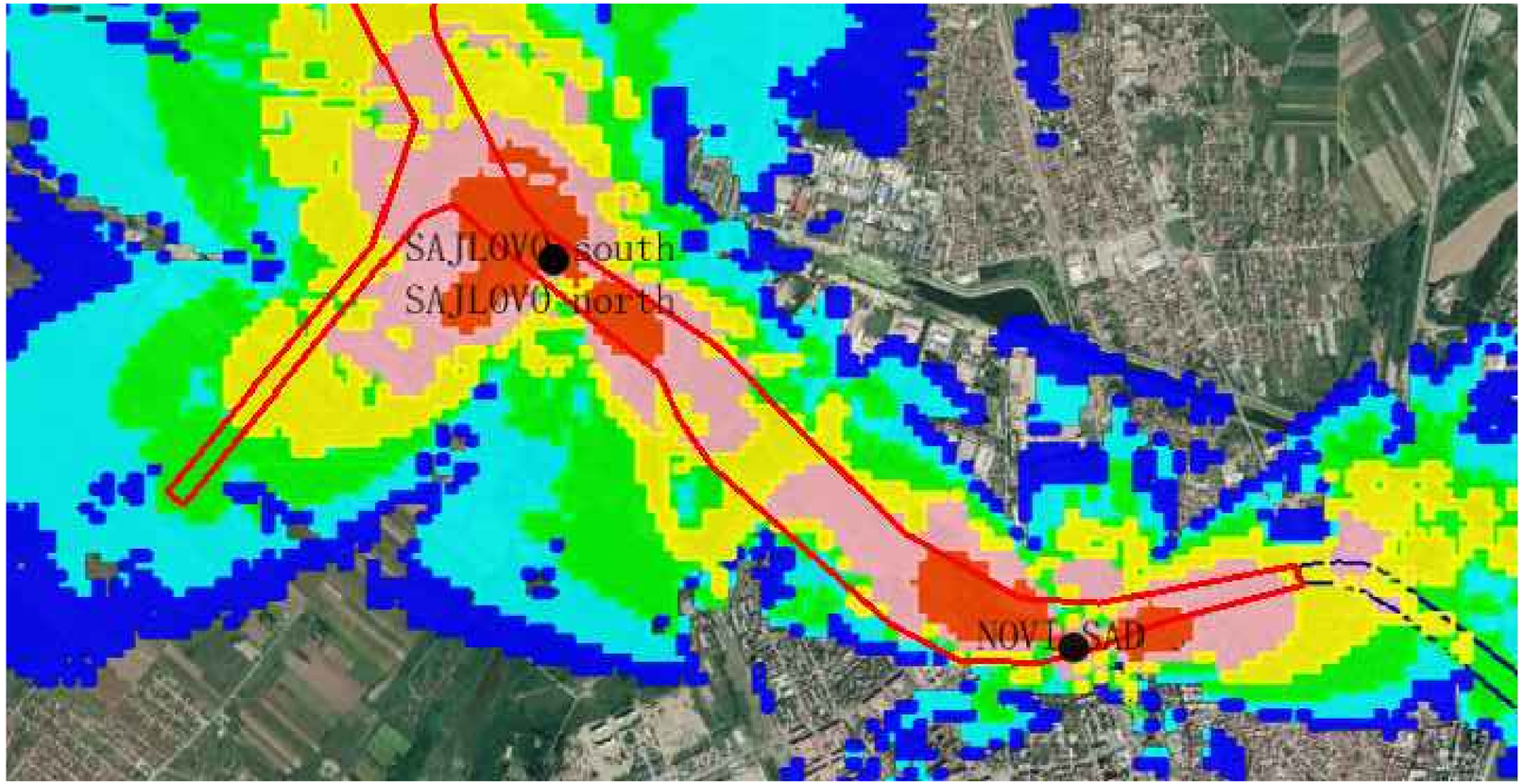
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 1
Results – signal level – handset – part 1

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц52



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

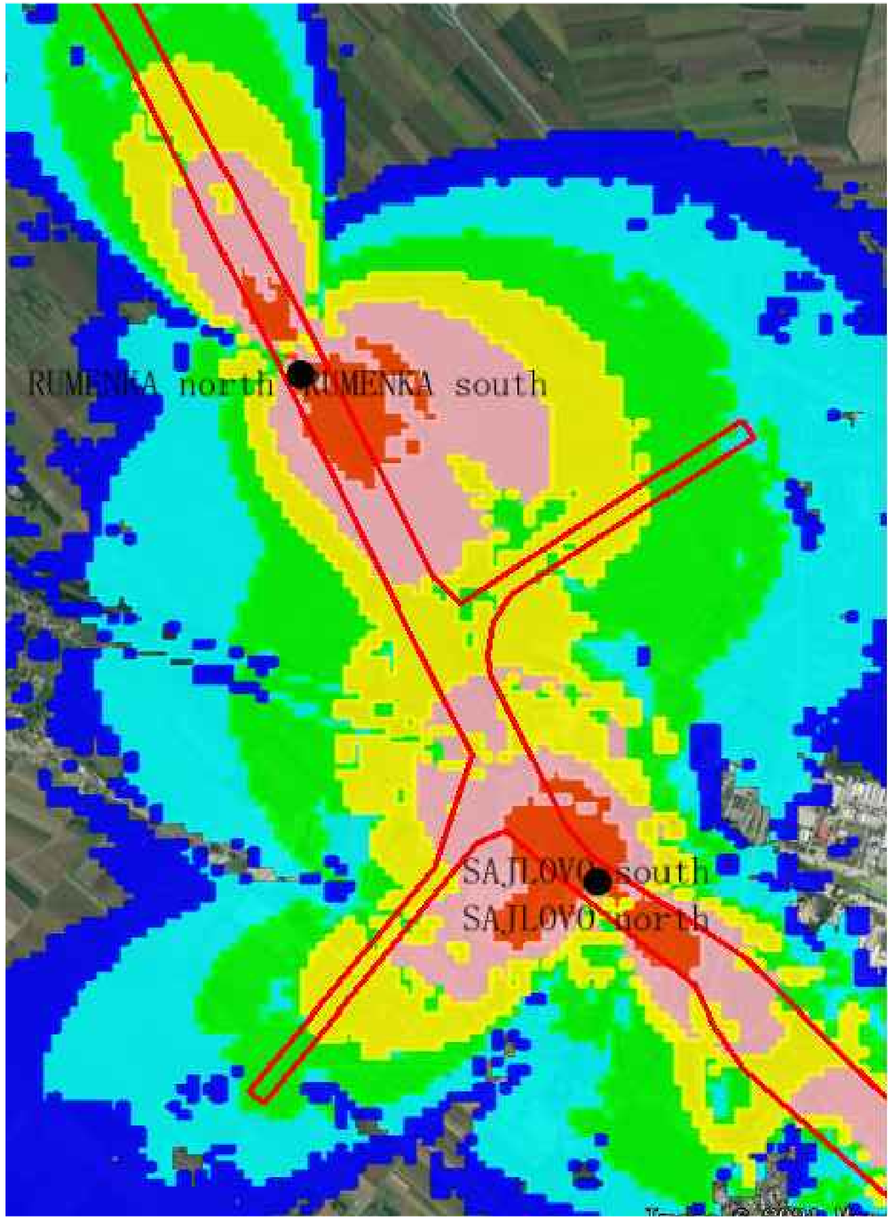
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 2
Results – signal level – handset – part 2

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц53



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

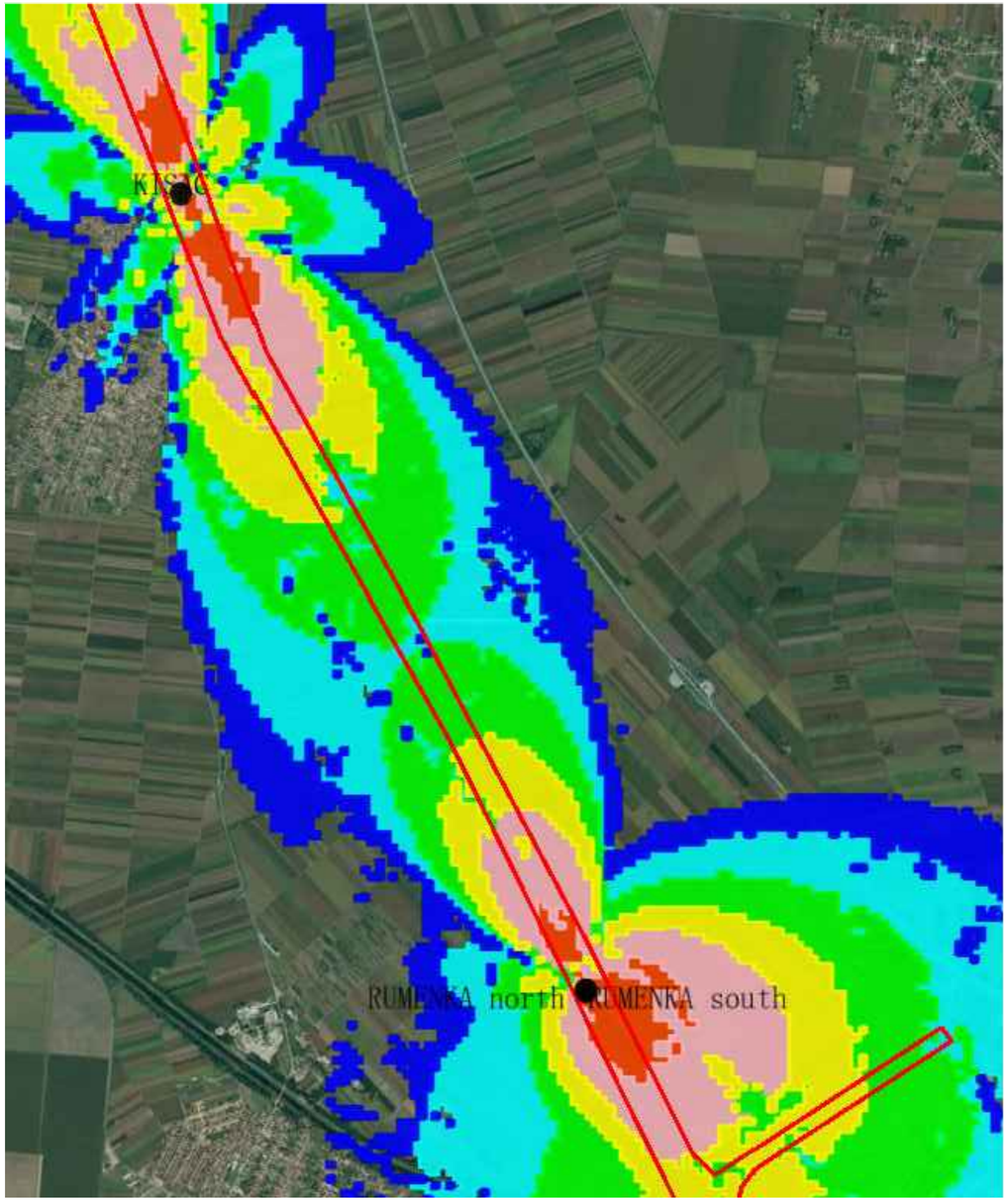
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 3
Results – signal level – handset – part 3

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц54



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

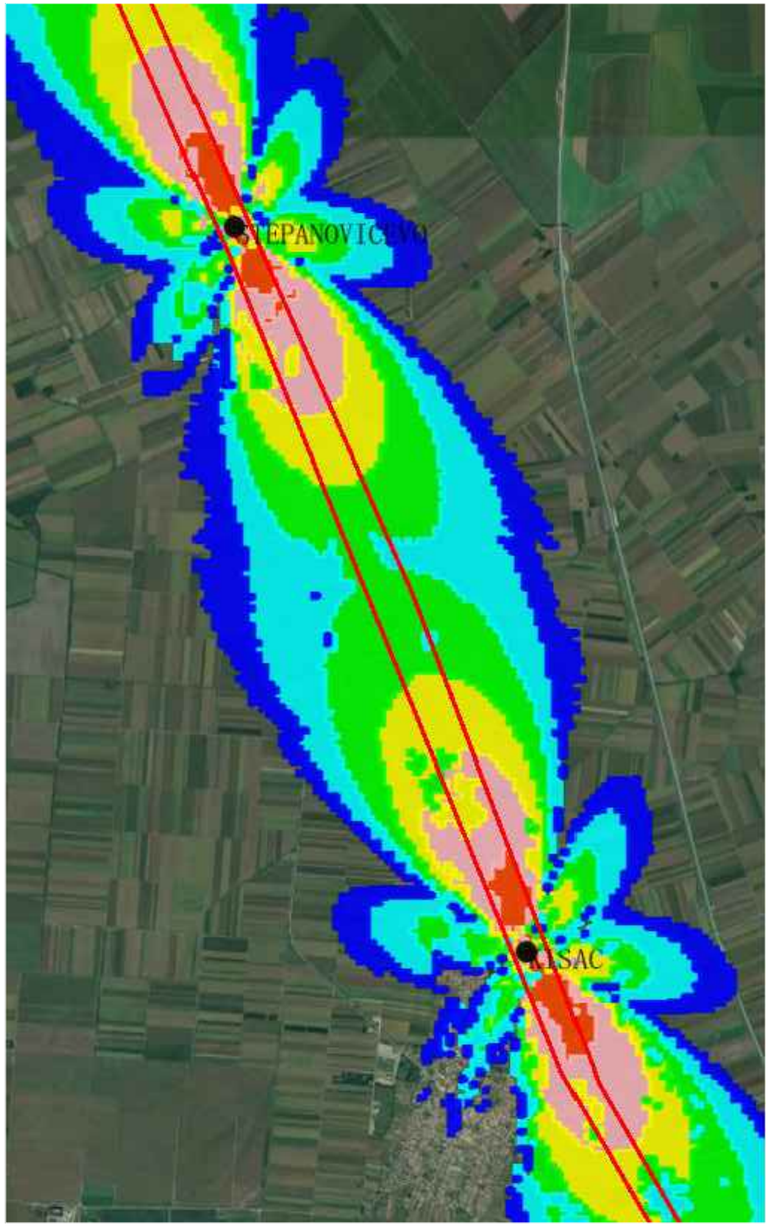
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 4
Results – signal level – handset – part 4

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц55



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

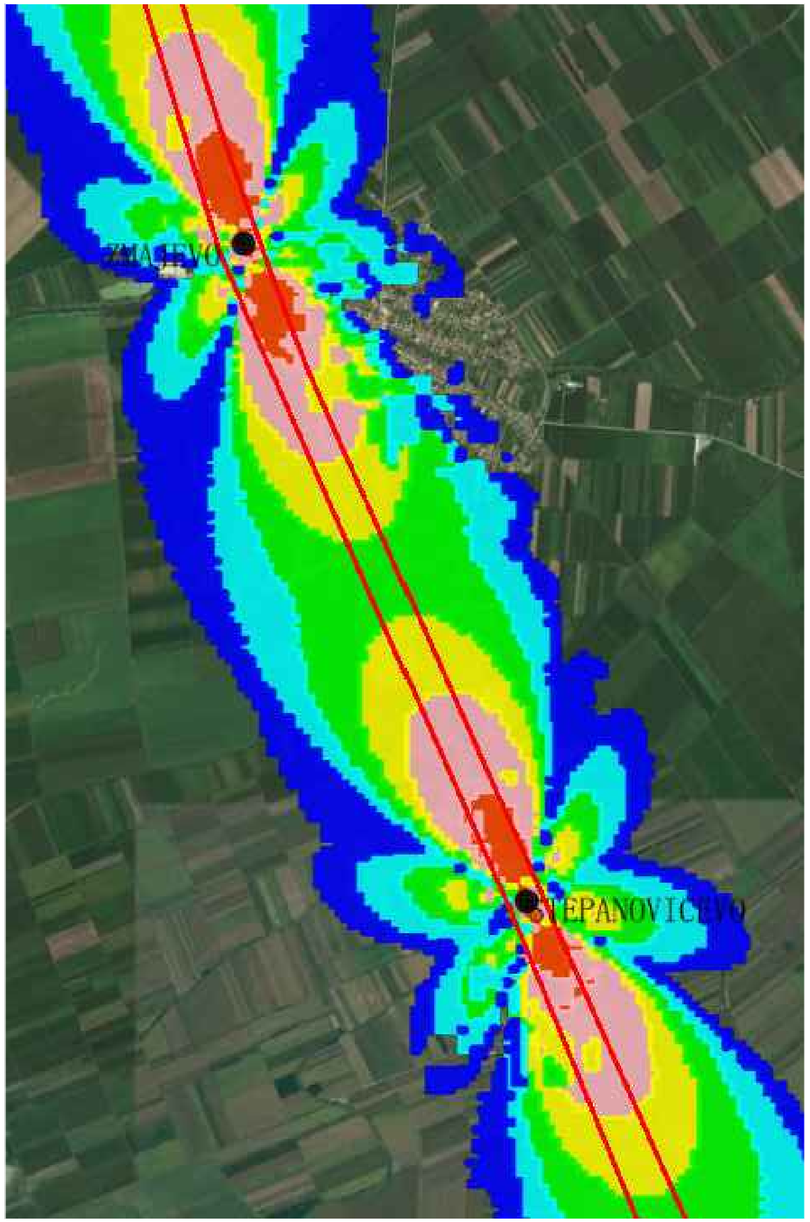
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 5
Results – signal level – handset – part 5

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц56



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

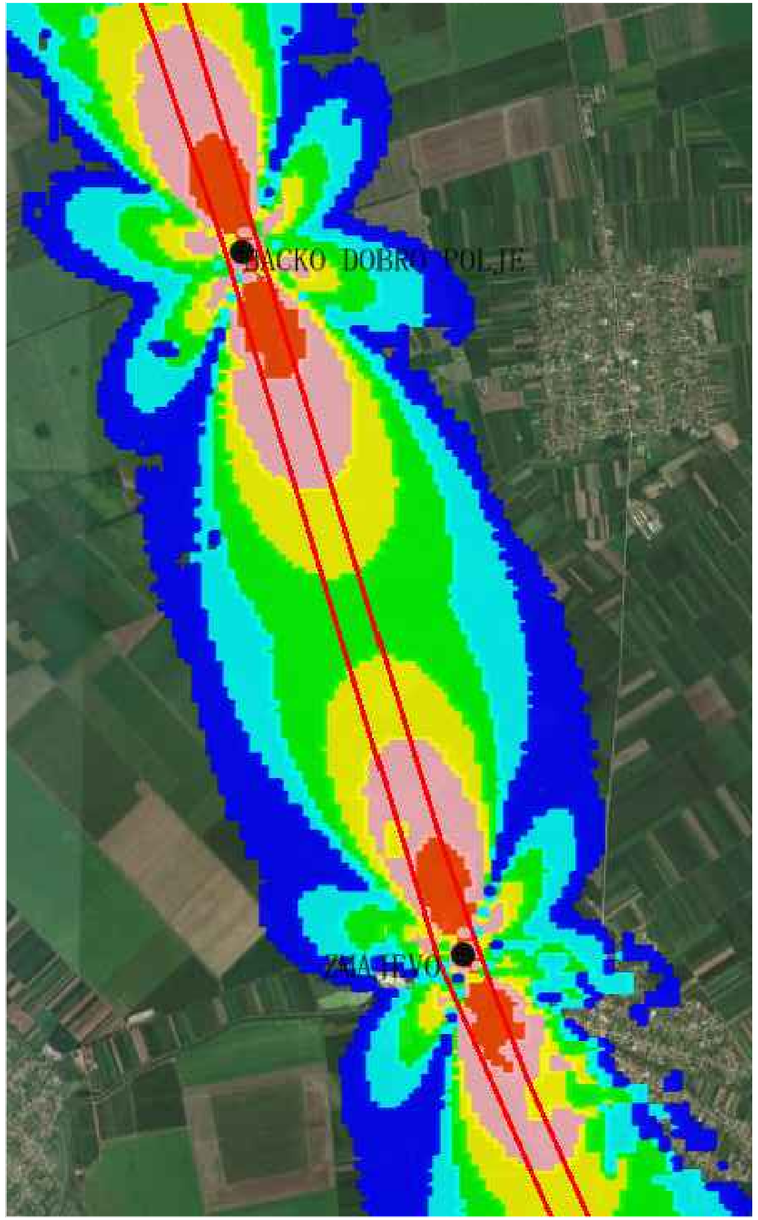
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 6
Results – signal level – handset – part 6

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц57



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

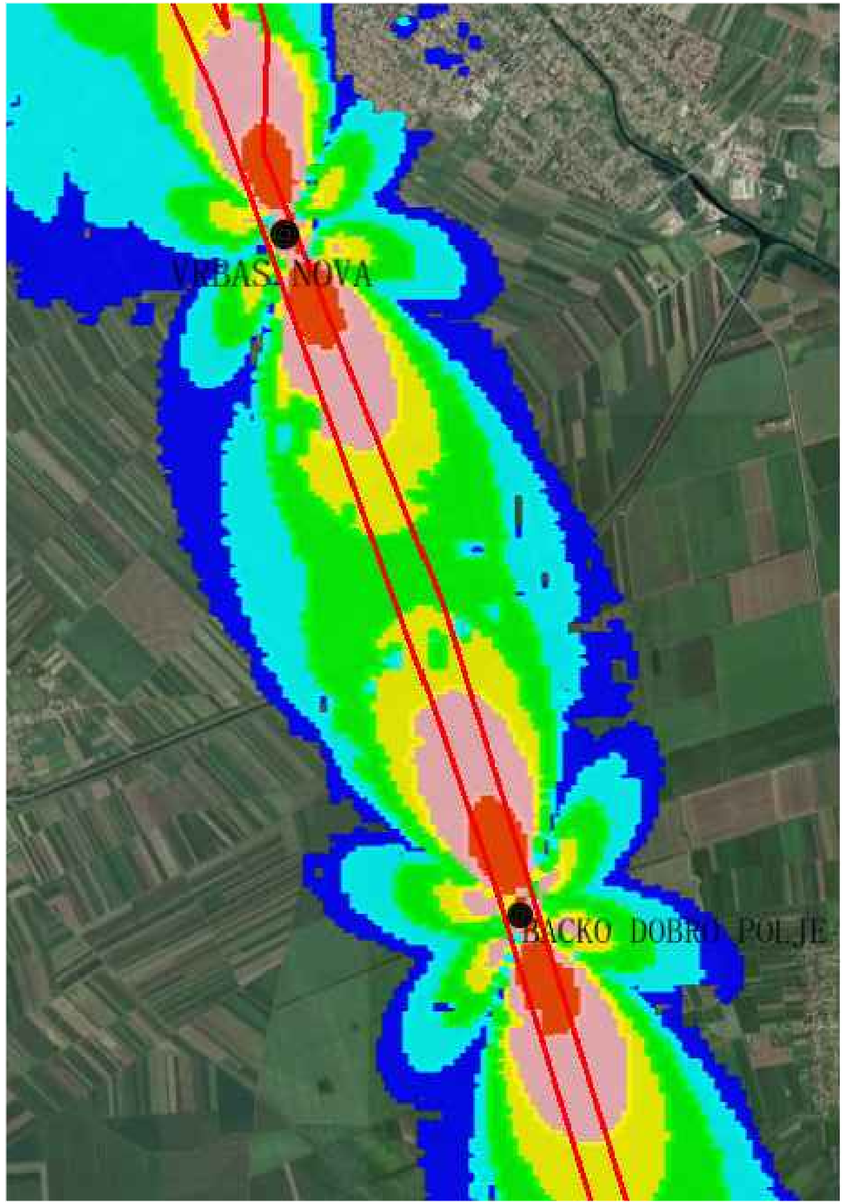
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 7
Results – signal level – handset – part 7

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц58



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

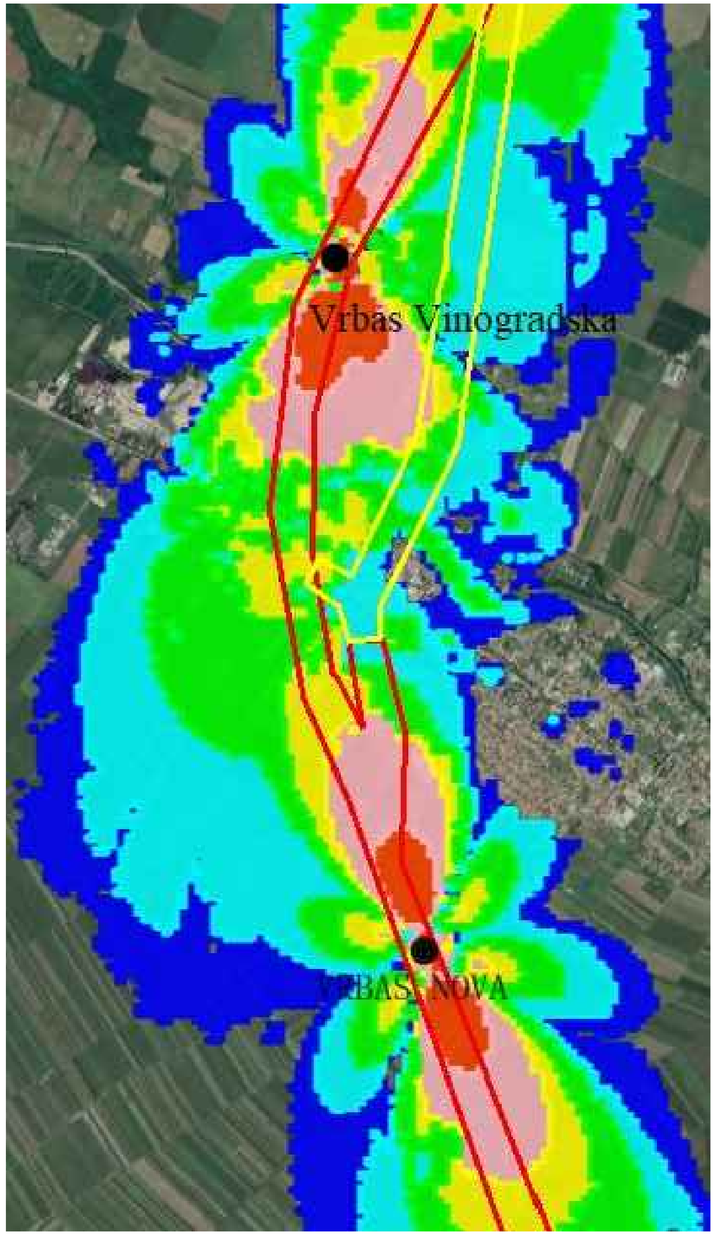
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 8
Results – signal level – handset – part 8

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц59



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

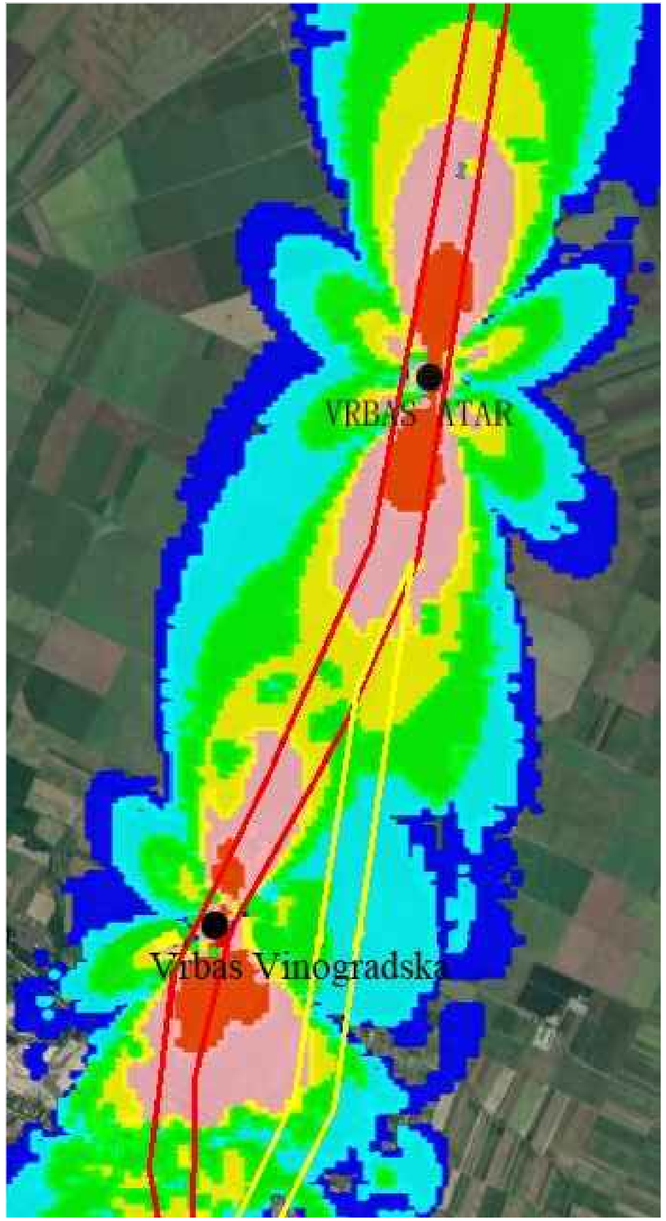
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 9
Results – signal level – handset – part 9

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц60



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

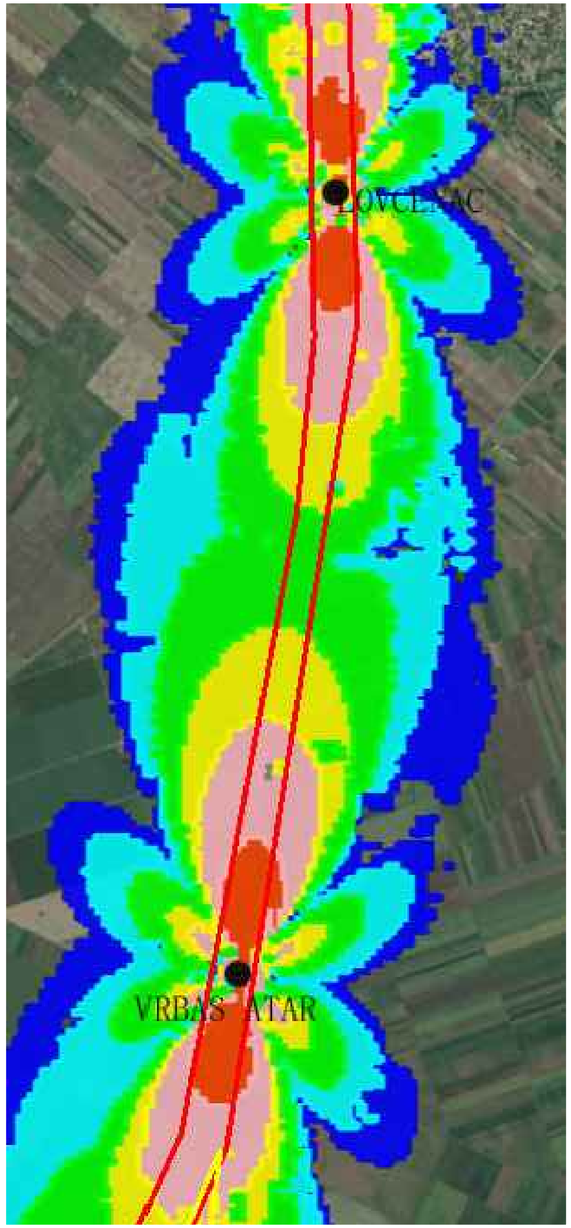
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 10
Results – signal level – handset – part 10

Размера: Scale: -

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц61



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

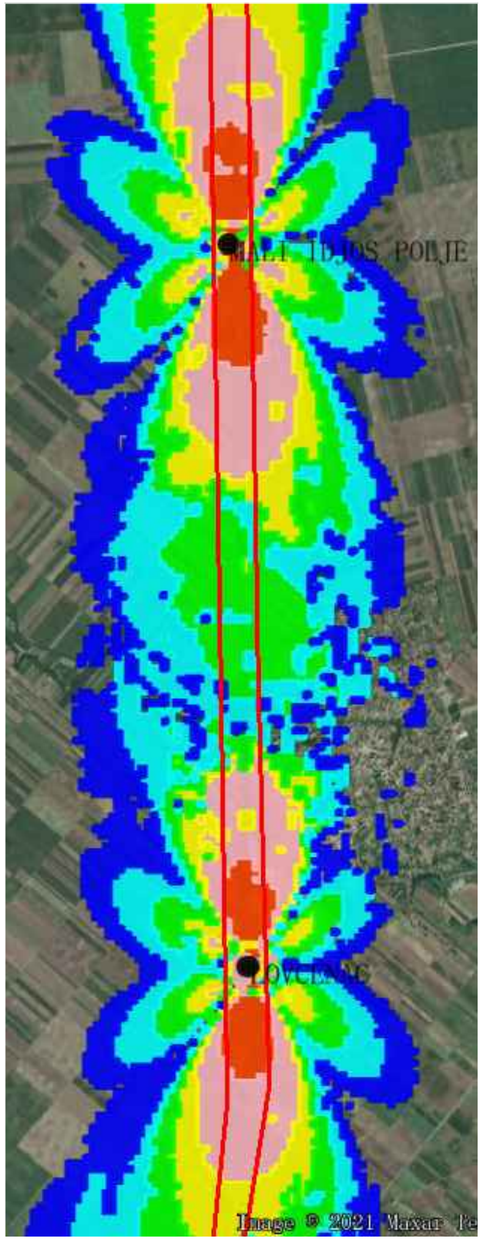
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 11
Results – signal level – handset – part 11

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц62



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

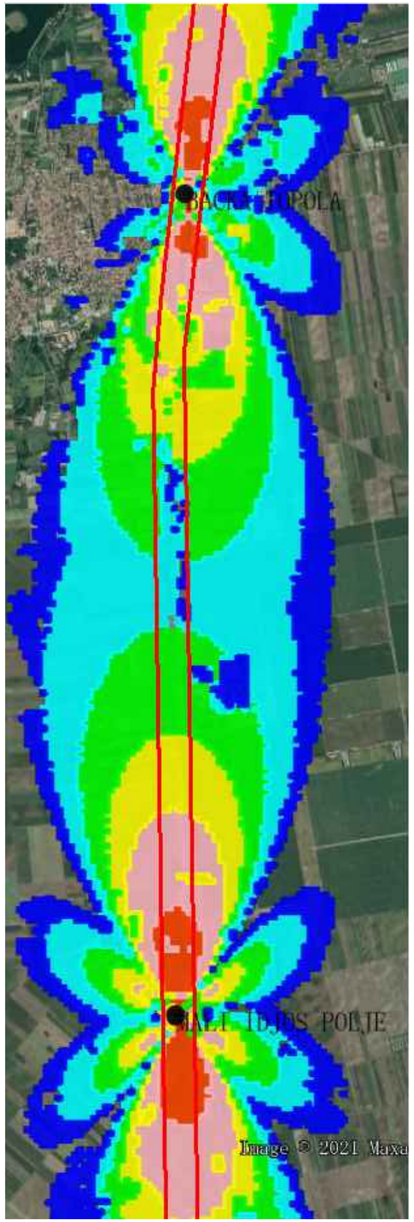
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 12
Results – signal level – handset – part 12

Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц63



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

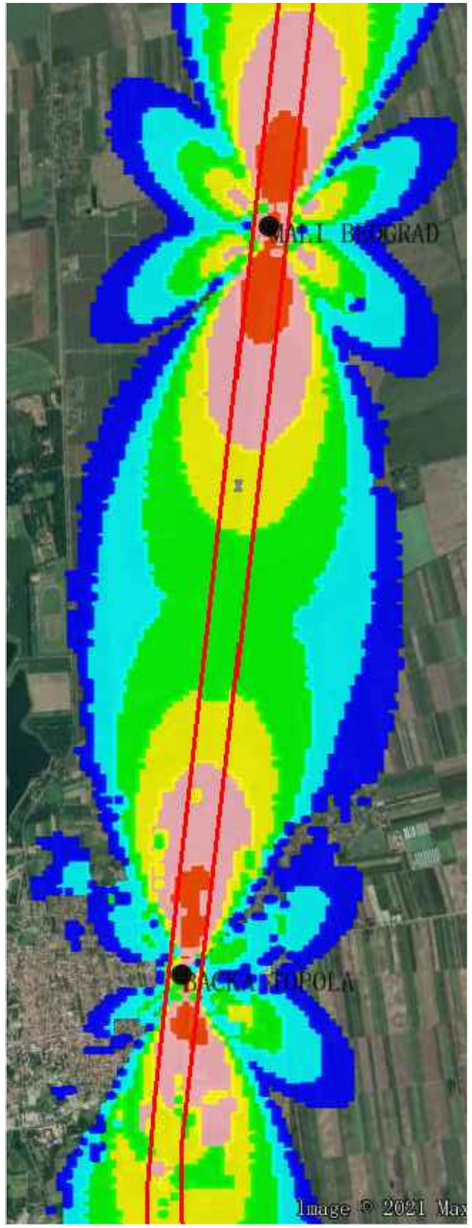
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 13
Results – signal level – handset – part 13

Размера: Scale: -

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц64



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

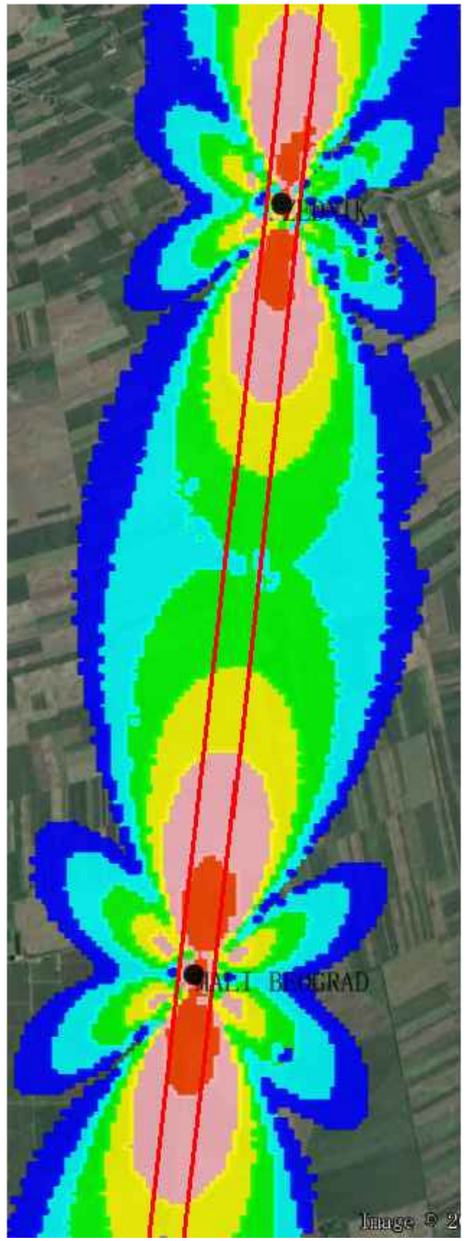
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 14
Results – signal level – handset – part 14

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц65



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

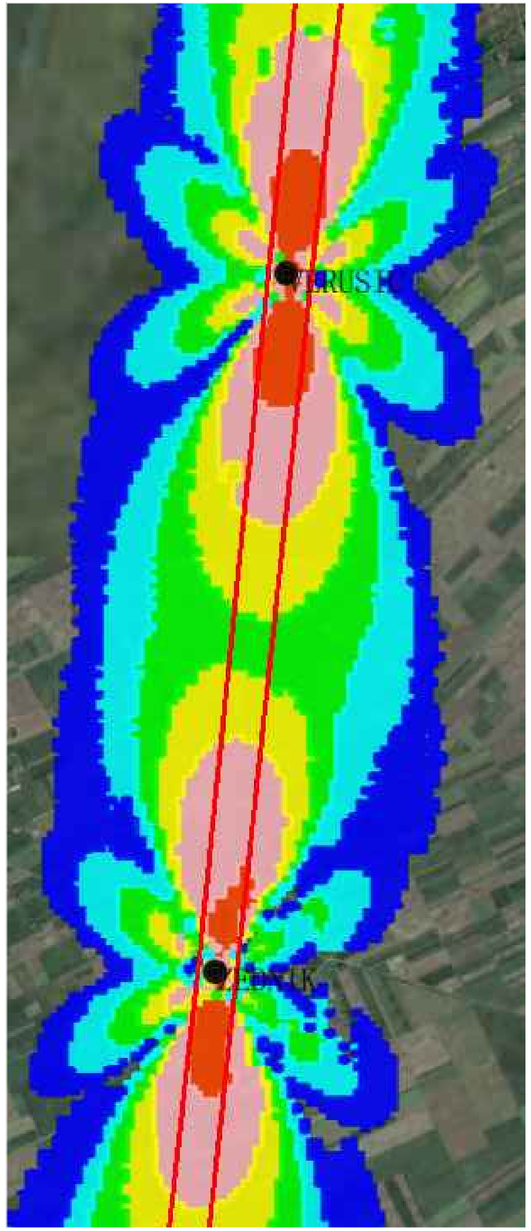
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 15
Results – signal level – handset – part 15

Размера: Scale: -

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц66



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

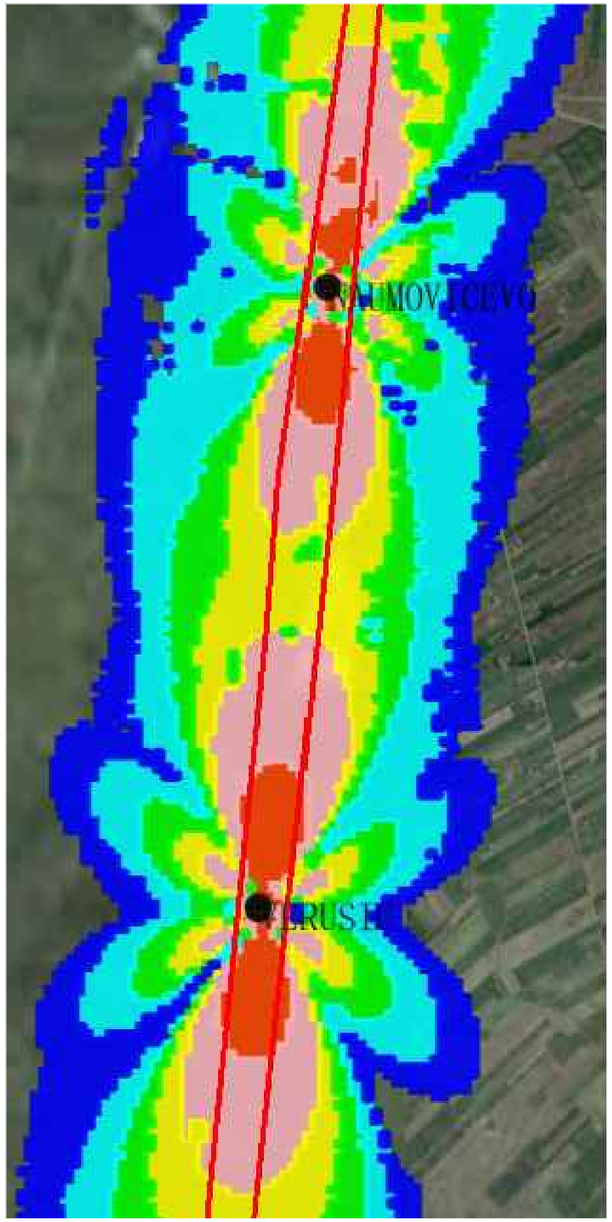
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 16
Results – signal level – handset – part 16

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц67



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

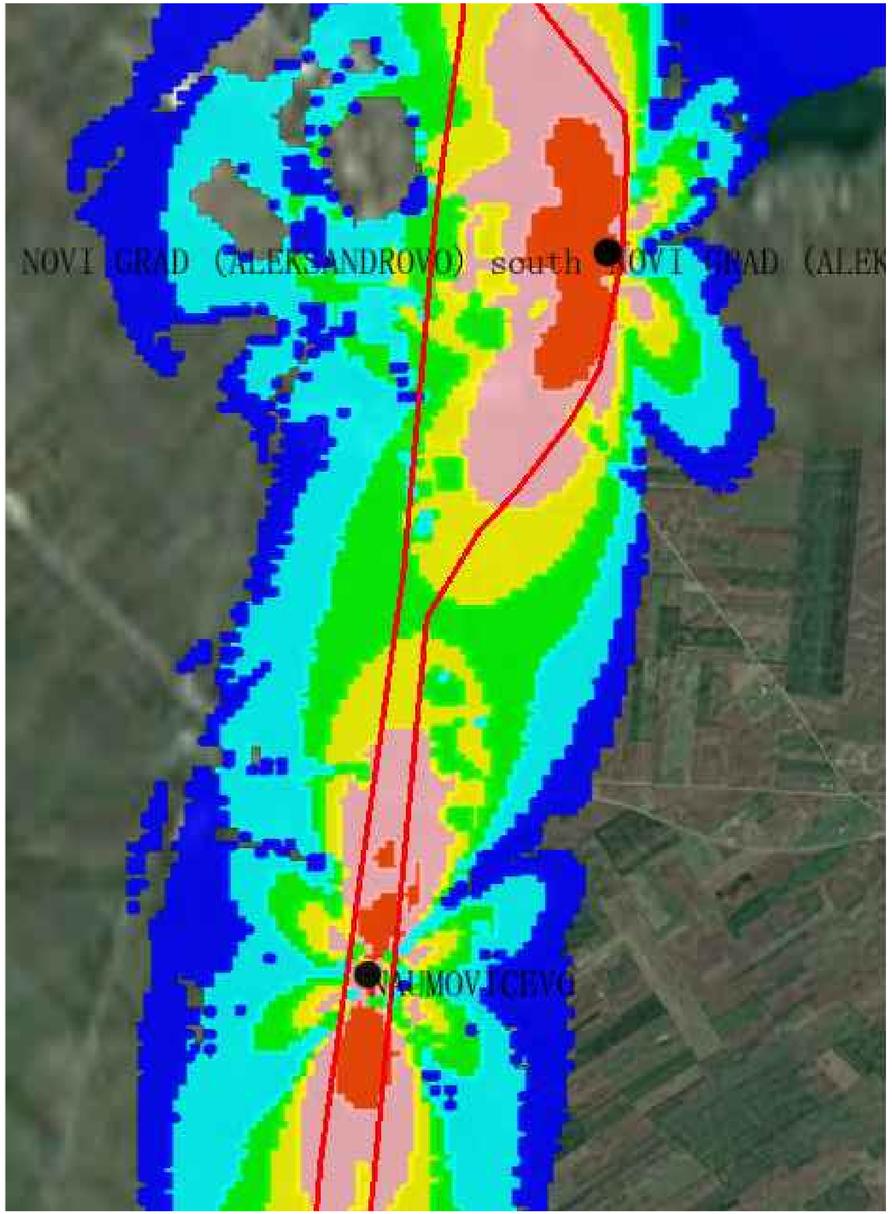
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 17
Results – signal level – handset – part 17

Размера: Scale: -

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц68



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

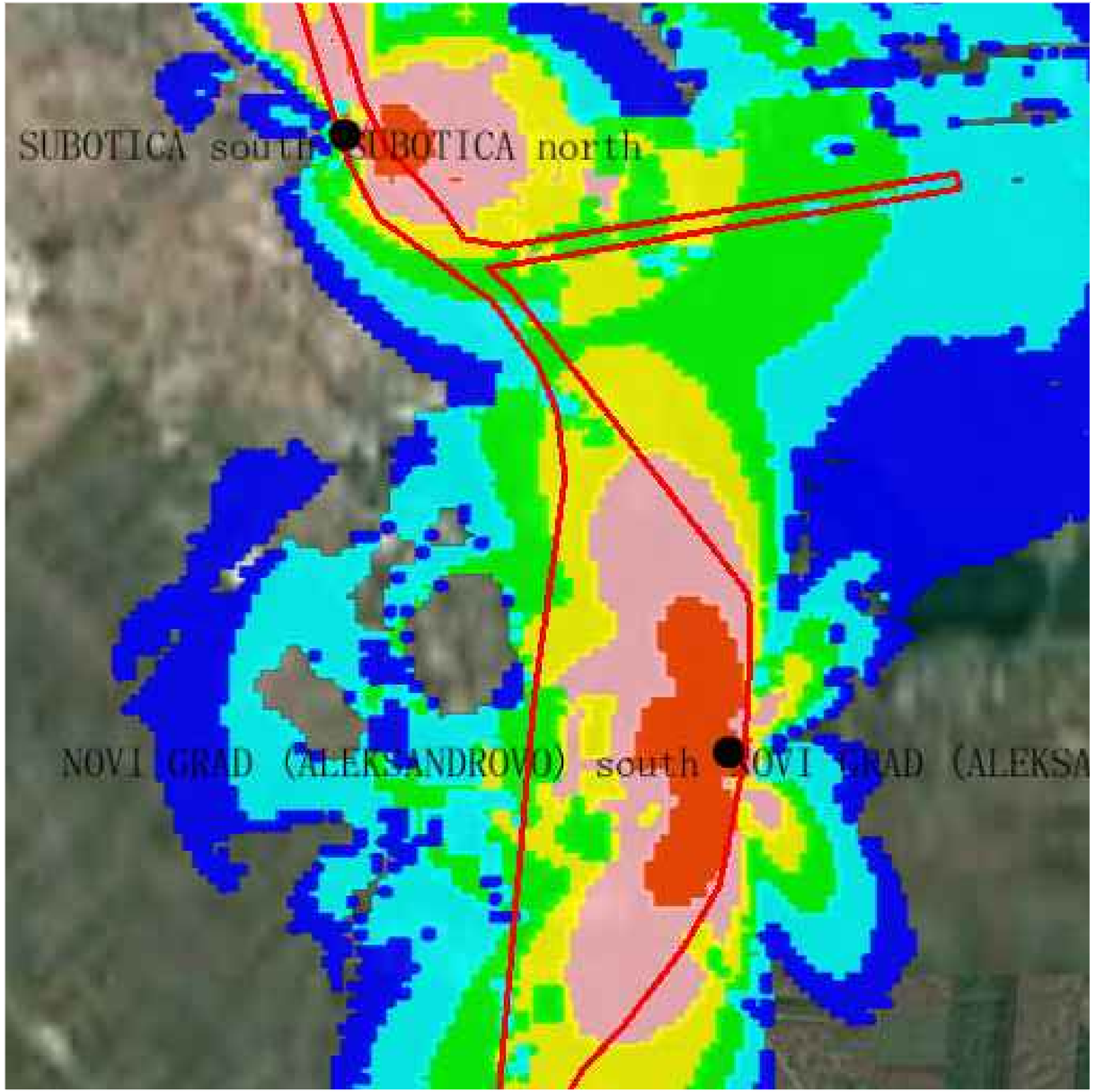
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 18
Results – signal level – handset – part 18

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц69



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

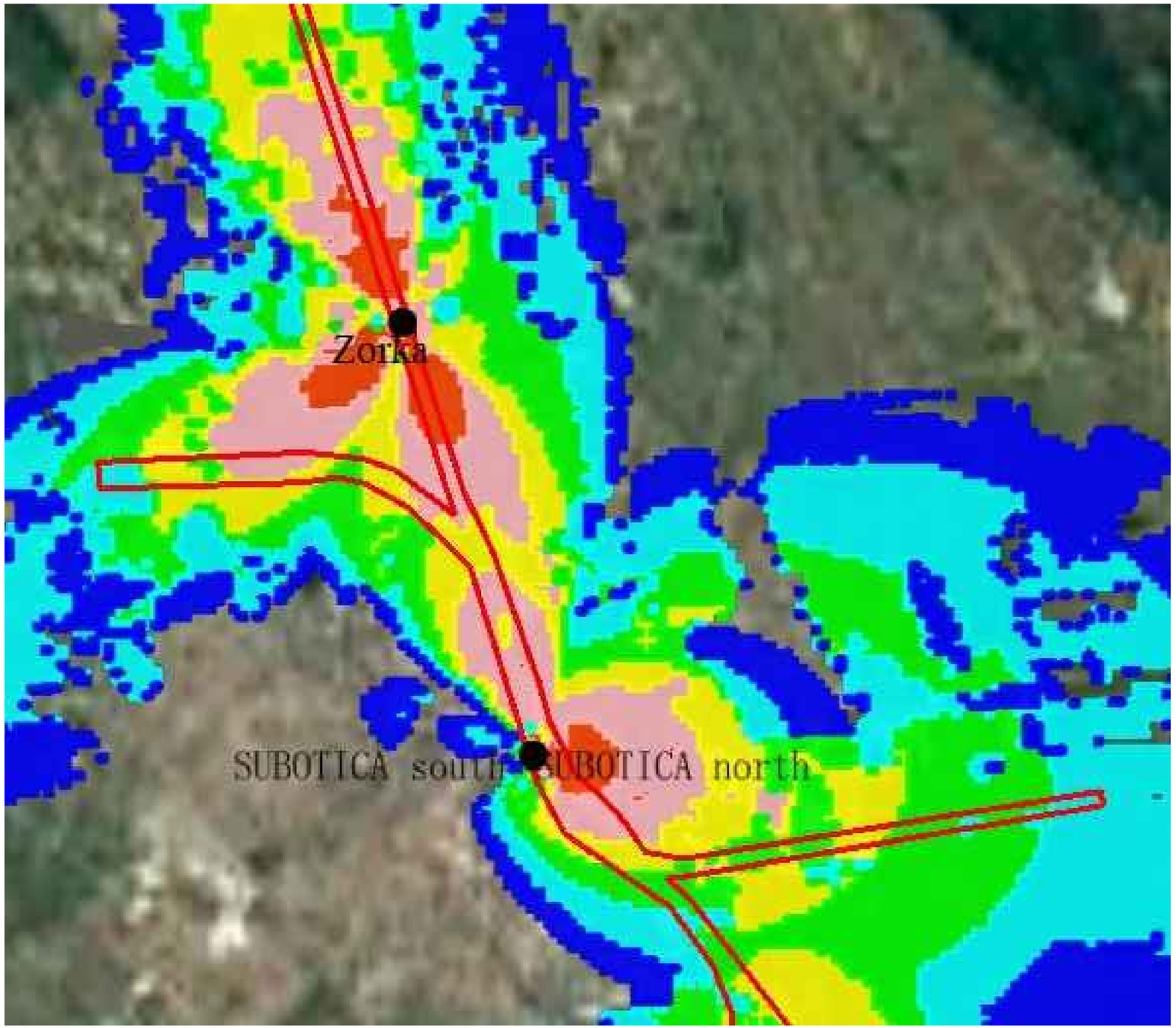
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 19
Results – signal level – handset – part 19

Размера: / Scale: -

Врста тех. док.: / Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц70



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

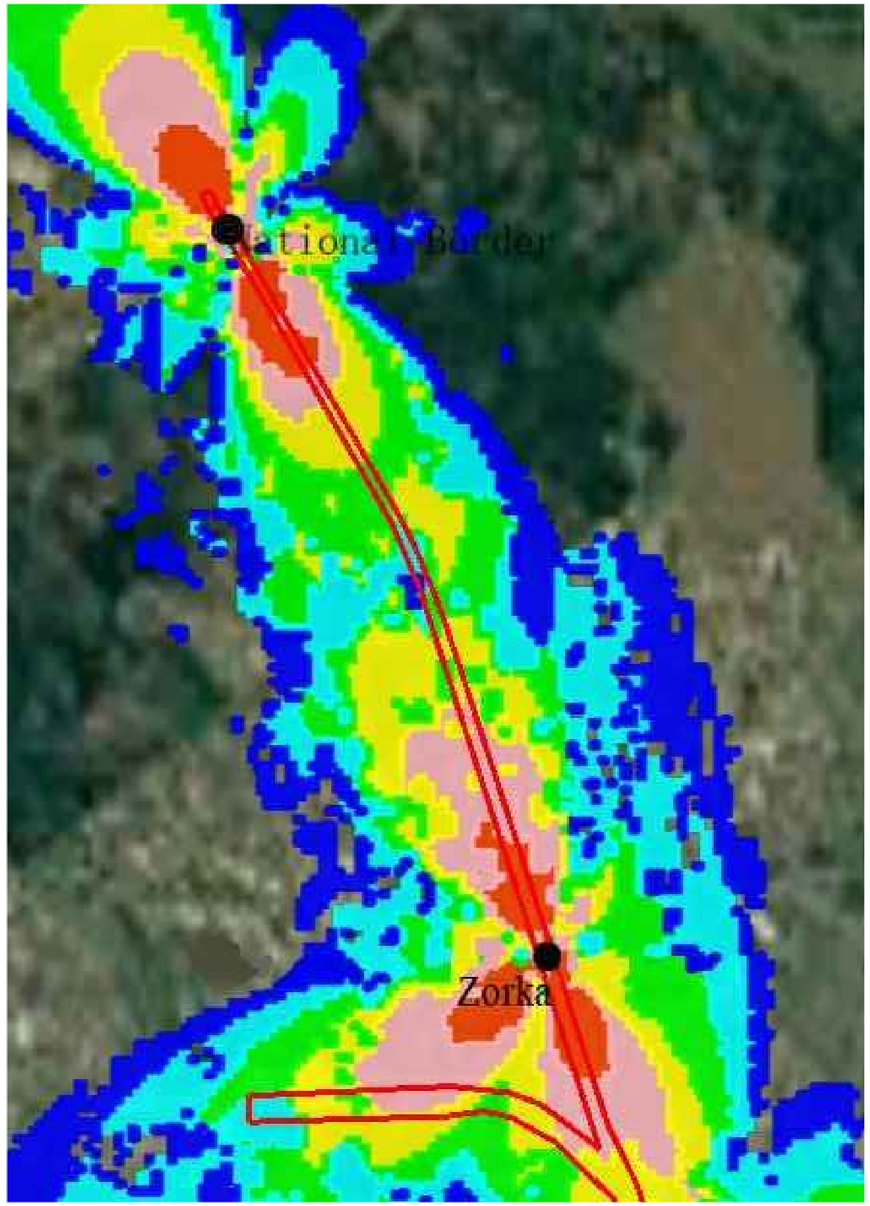
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 20
Results – signal level – handset – part 20

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц71



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

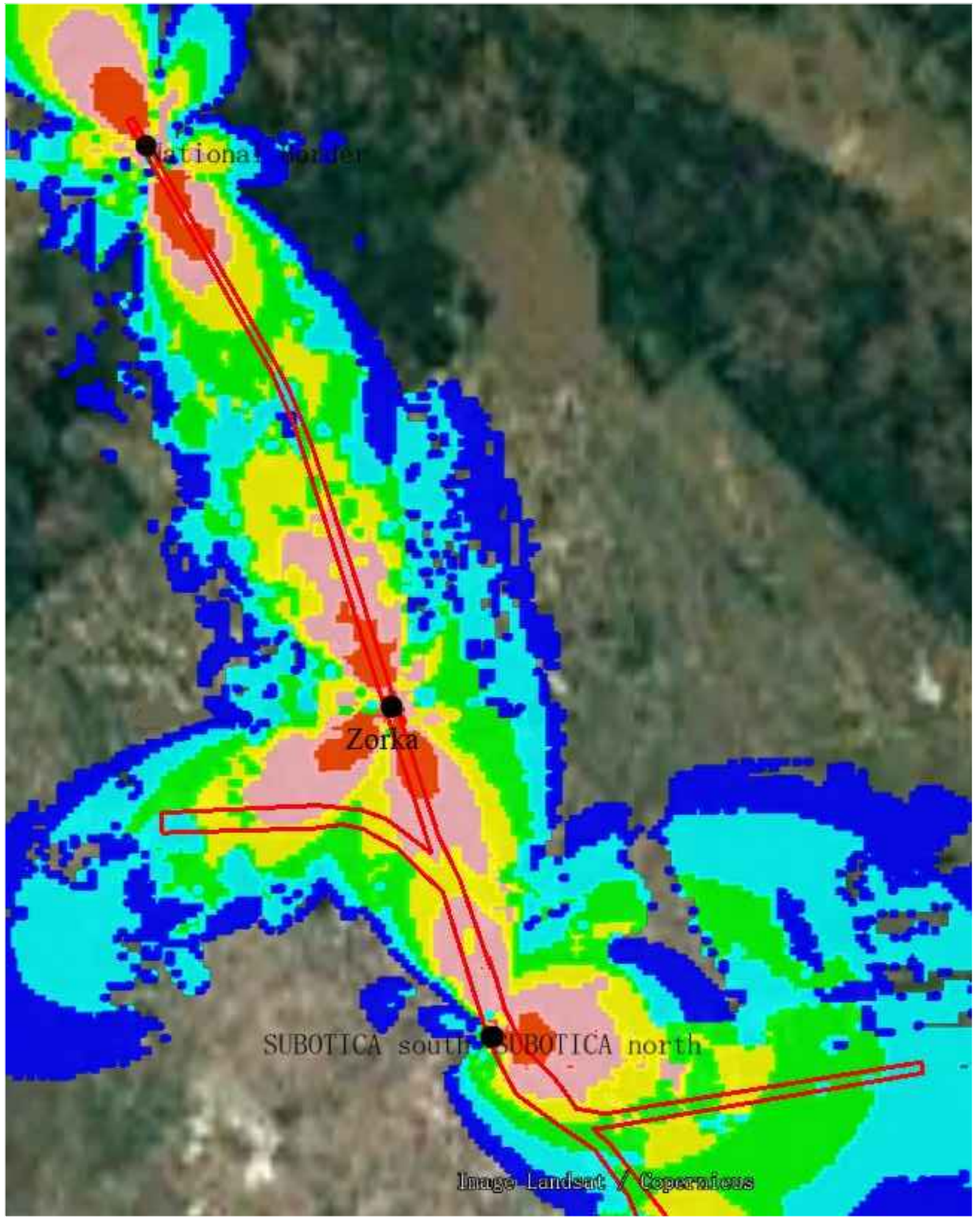
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 21
Results – signal level – handset – part 21

Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц72



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

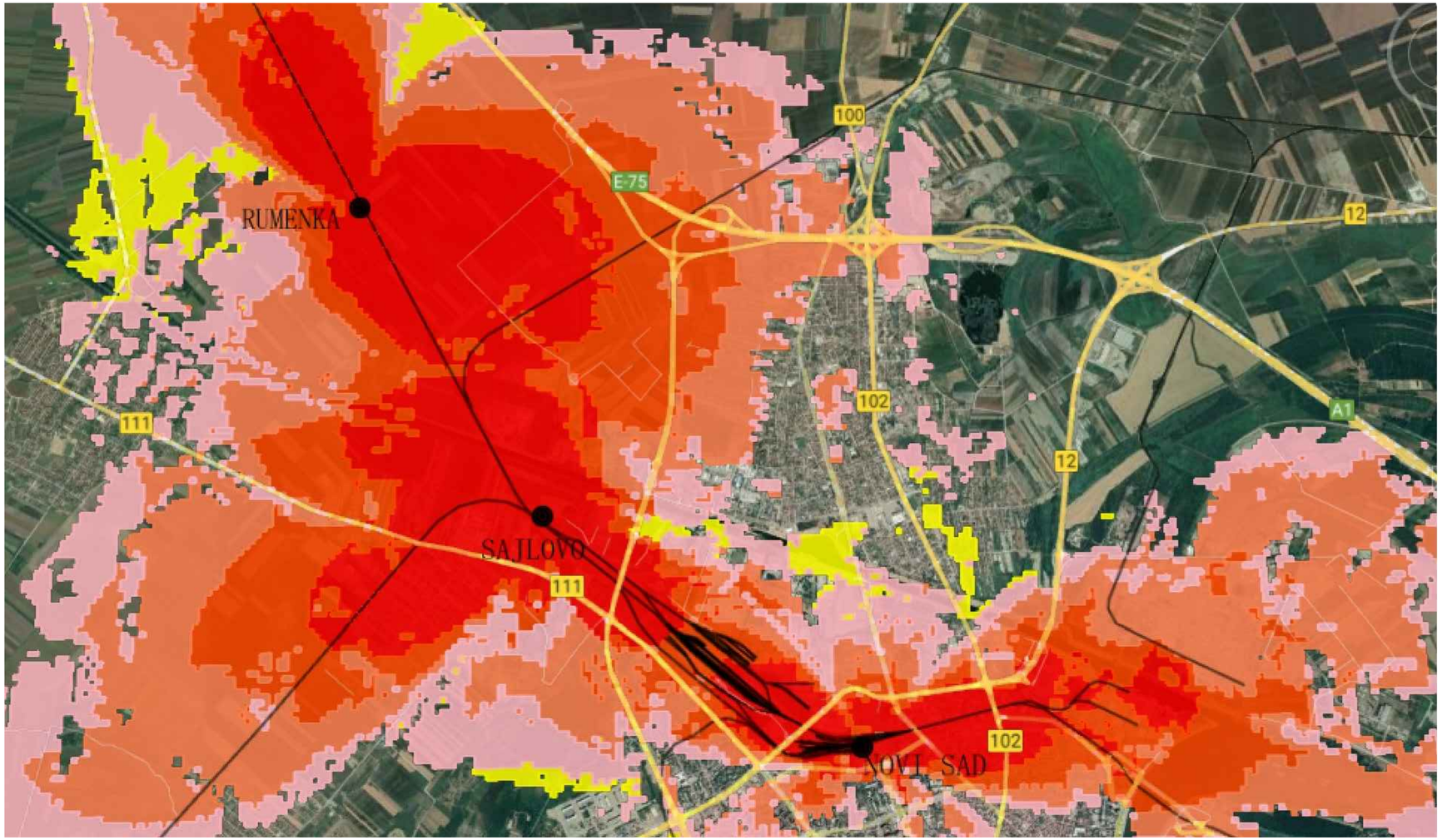
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - ниво сигнала - *handset* - део 22
Results – signal level – handset – part 22

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц73



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

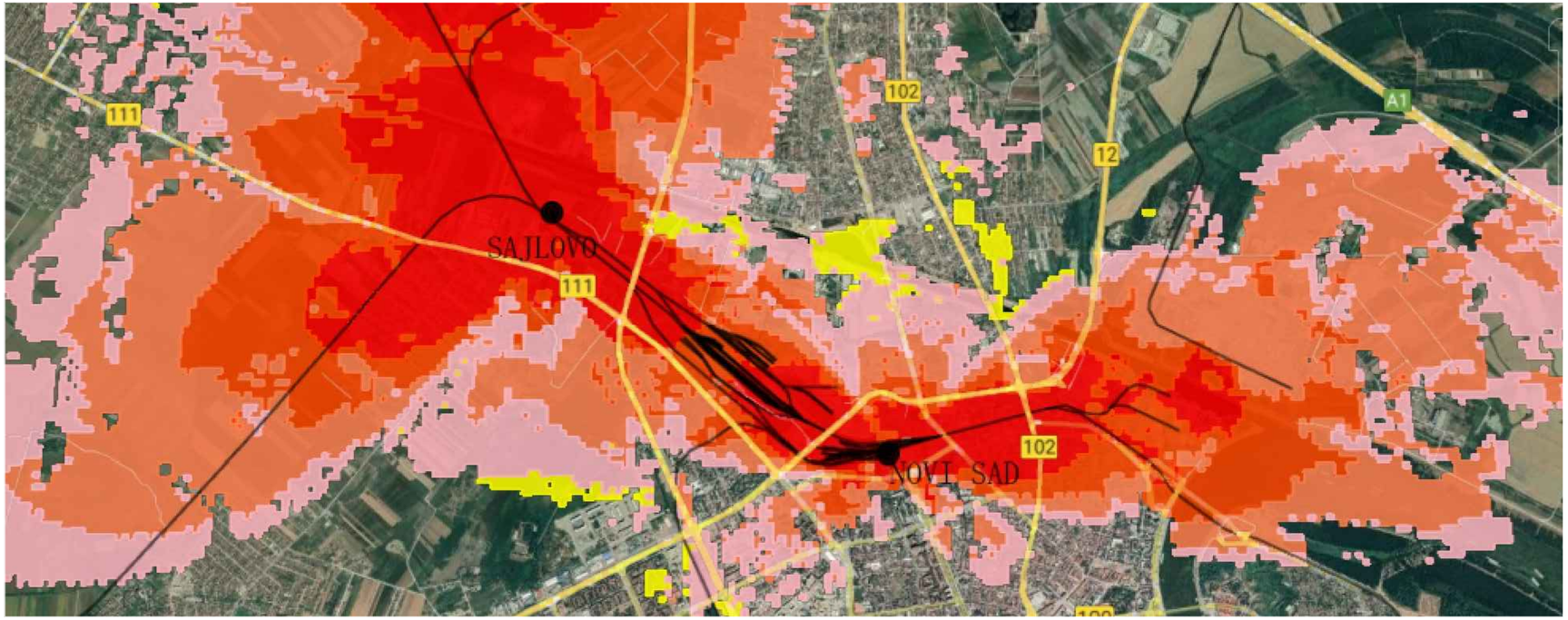
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 1
Results – C/I – handset – part 1

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц74



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

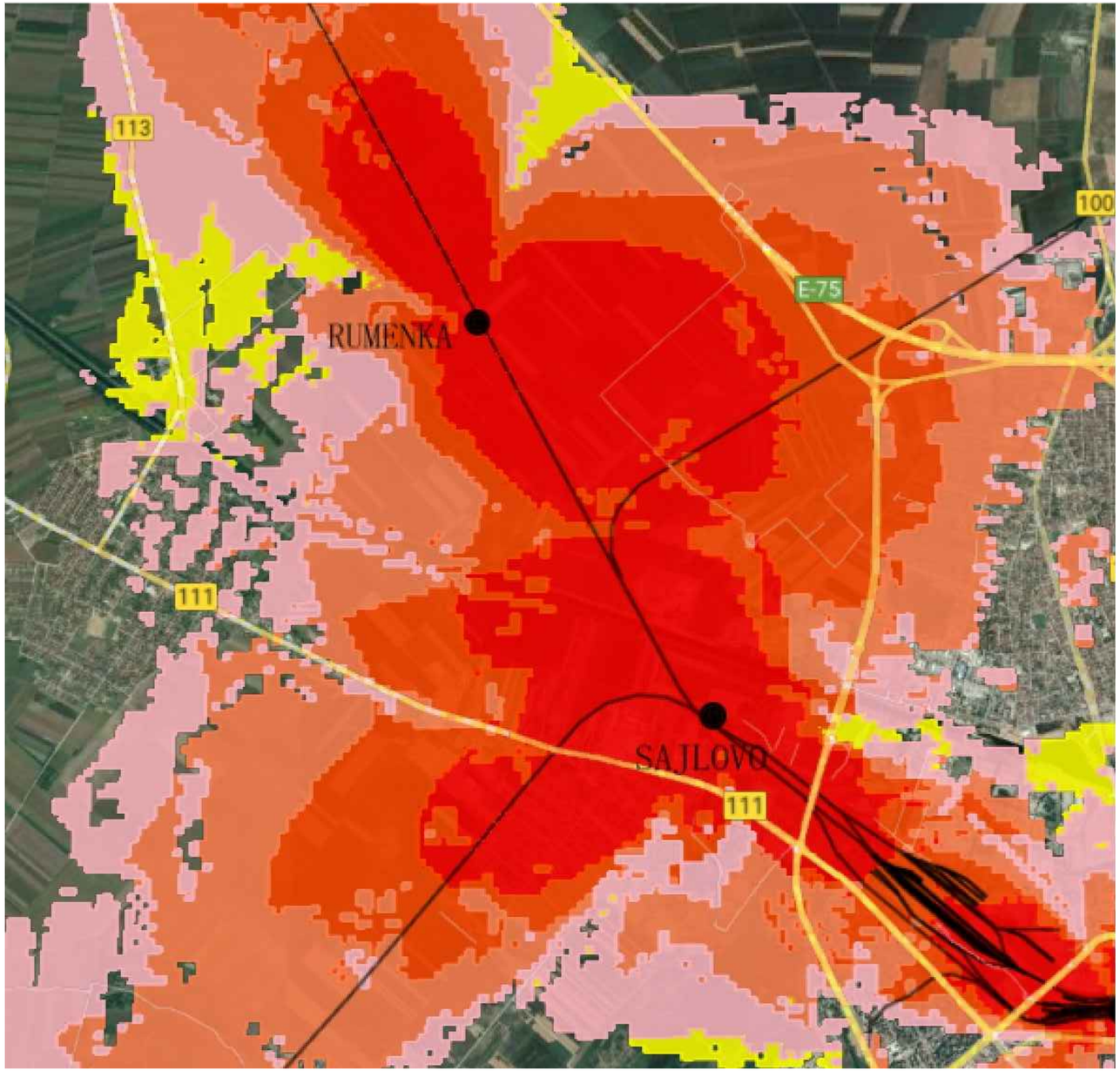
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 2
Results – C/I – handset – part 2

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц75



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:

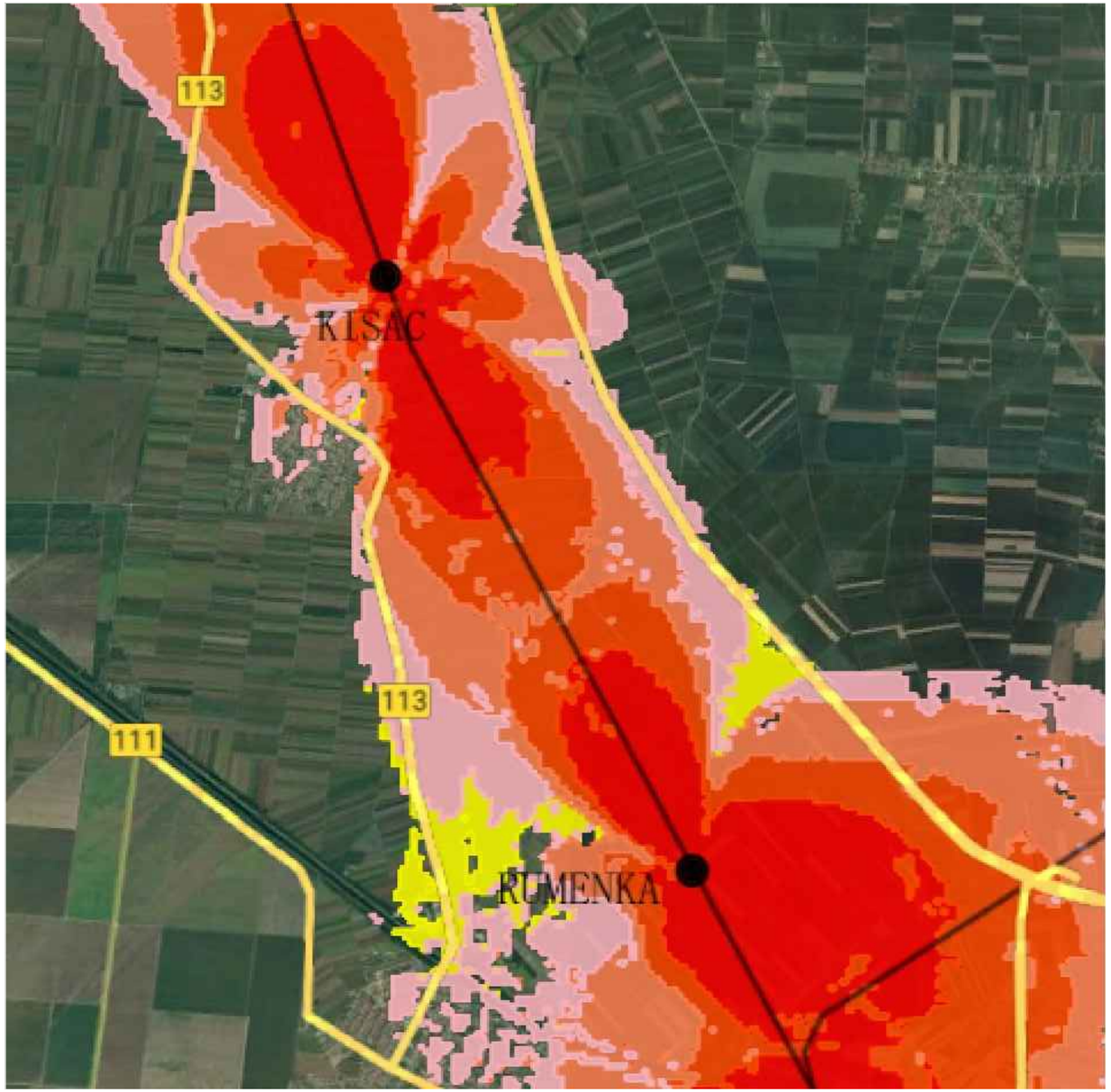
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 3
Results – C/I – handset – part 3

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц76



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

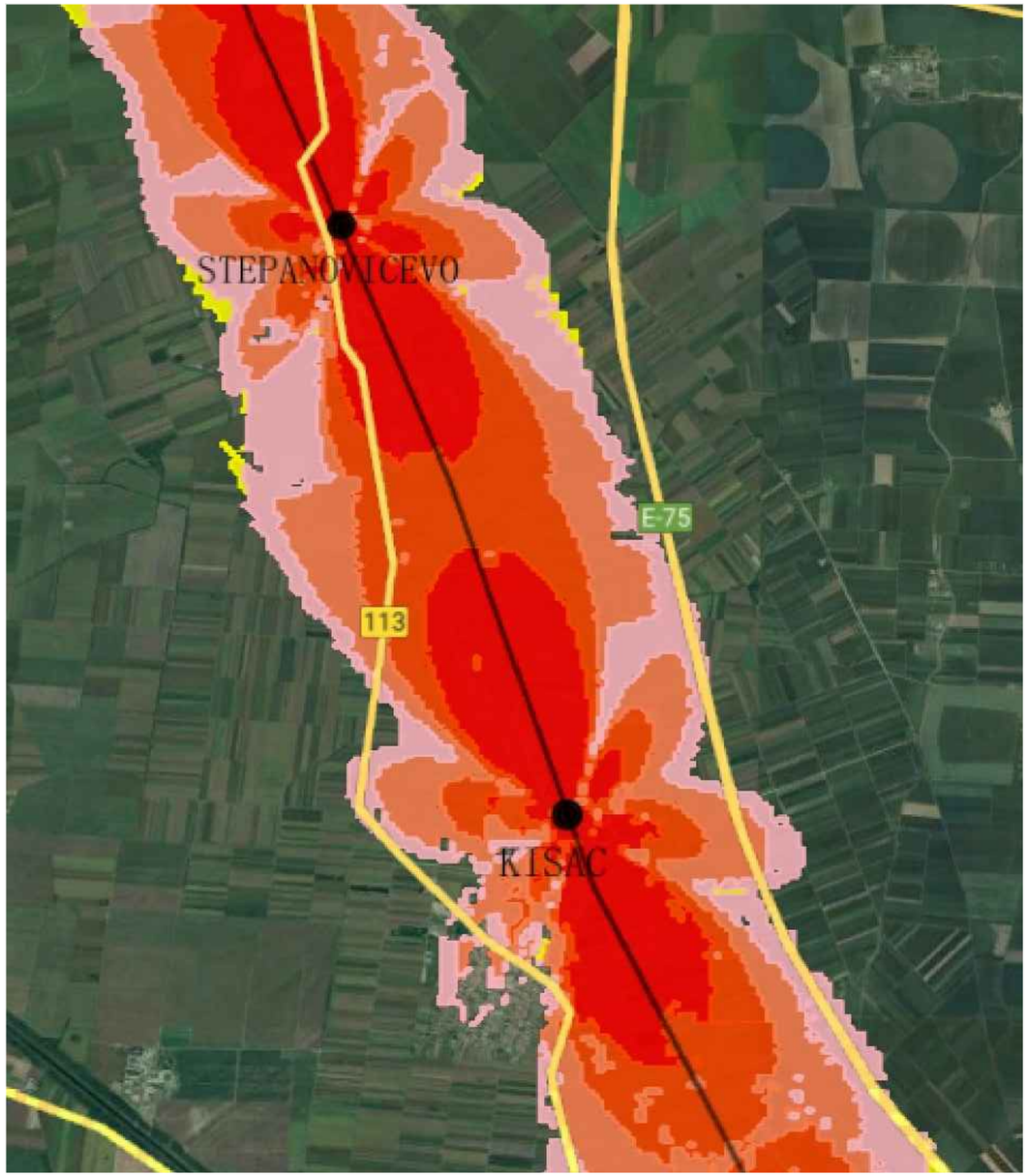
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 4
Results – C/I – handset – part 4

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц77



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

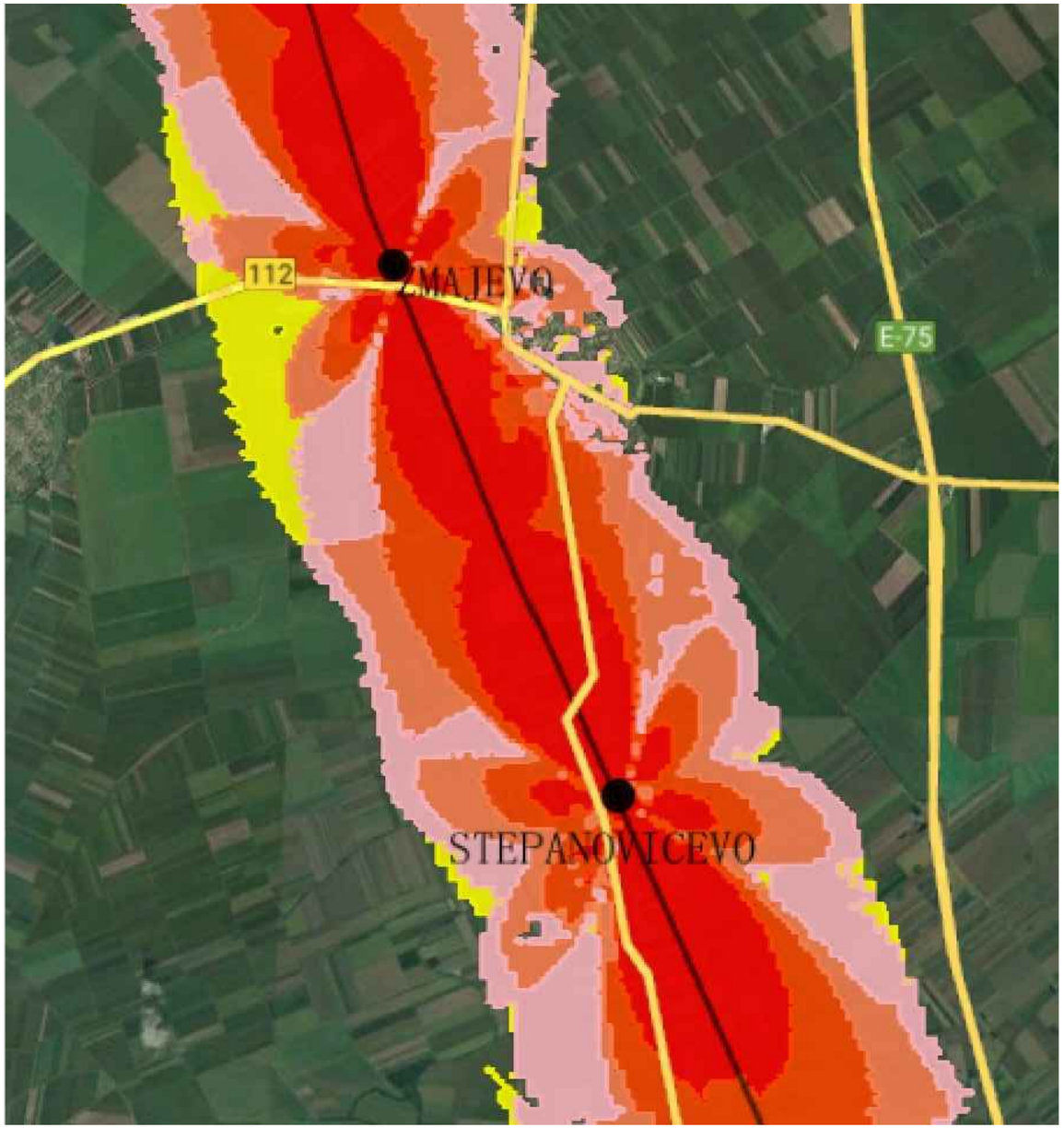
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 5
Results – C/I – handset – part 5

Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц78



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

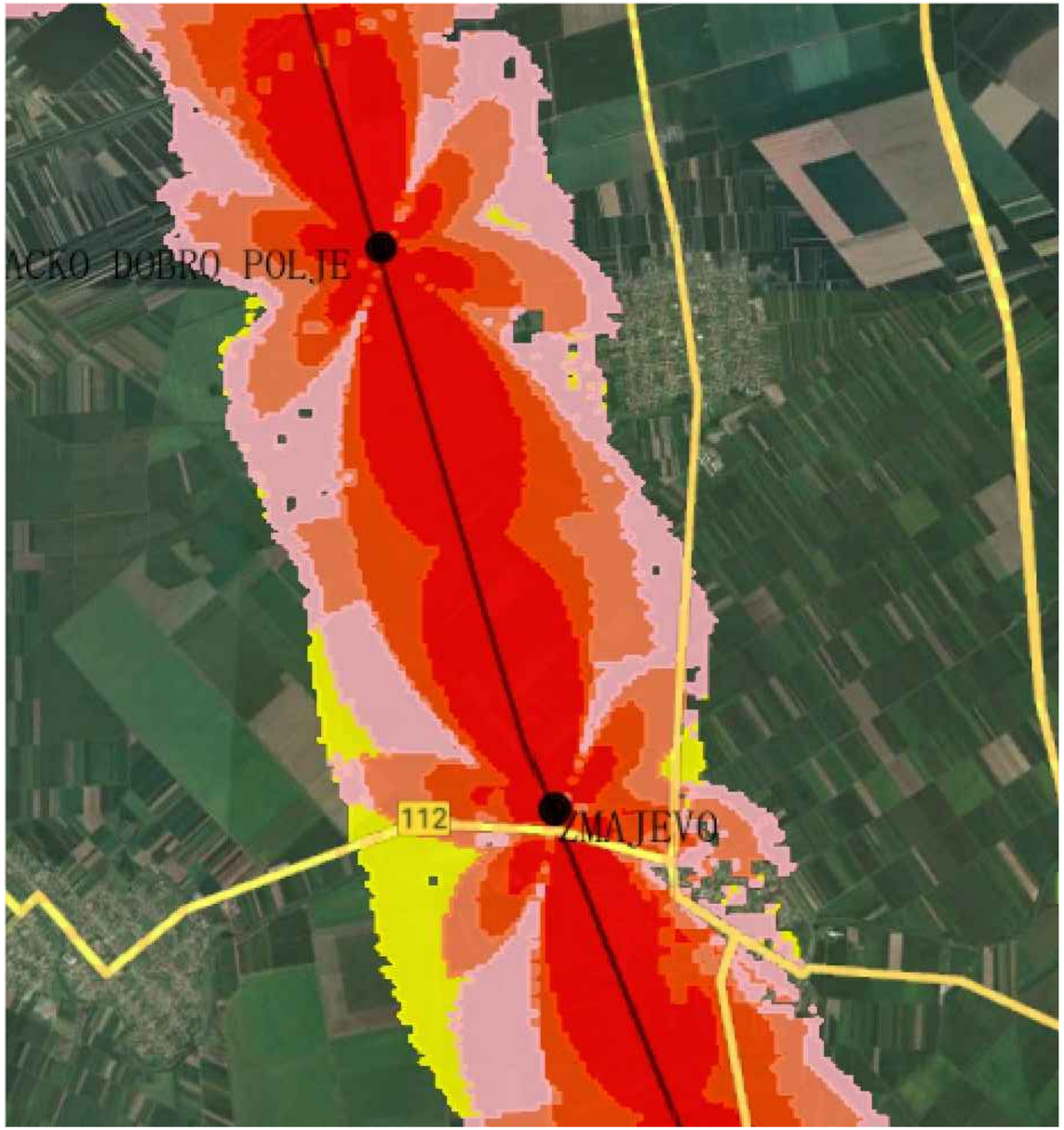
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос С/I - *handset* - део 6
Results – signal level – cab radio – part 6

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц79



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

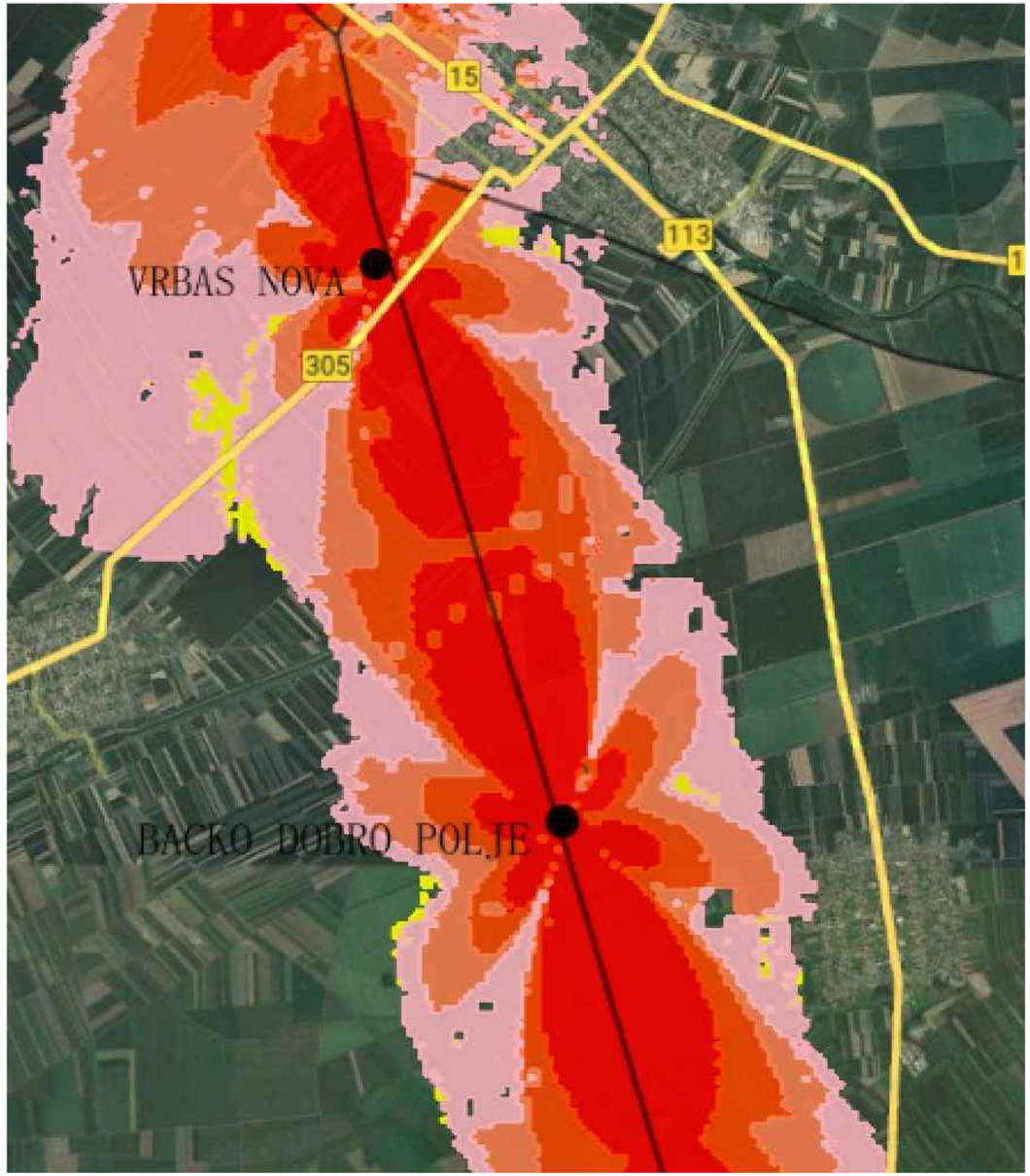
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 7
Results – signal level – cab radio – part 7

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц80



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

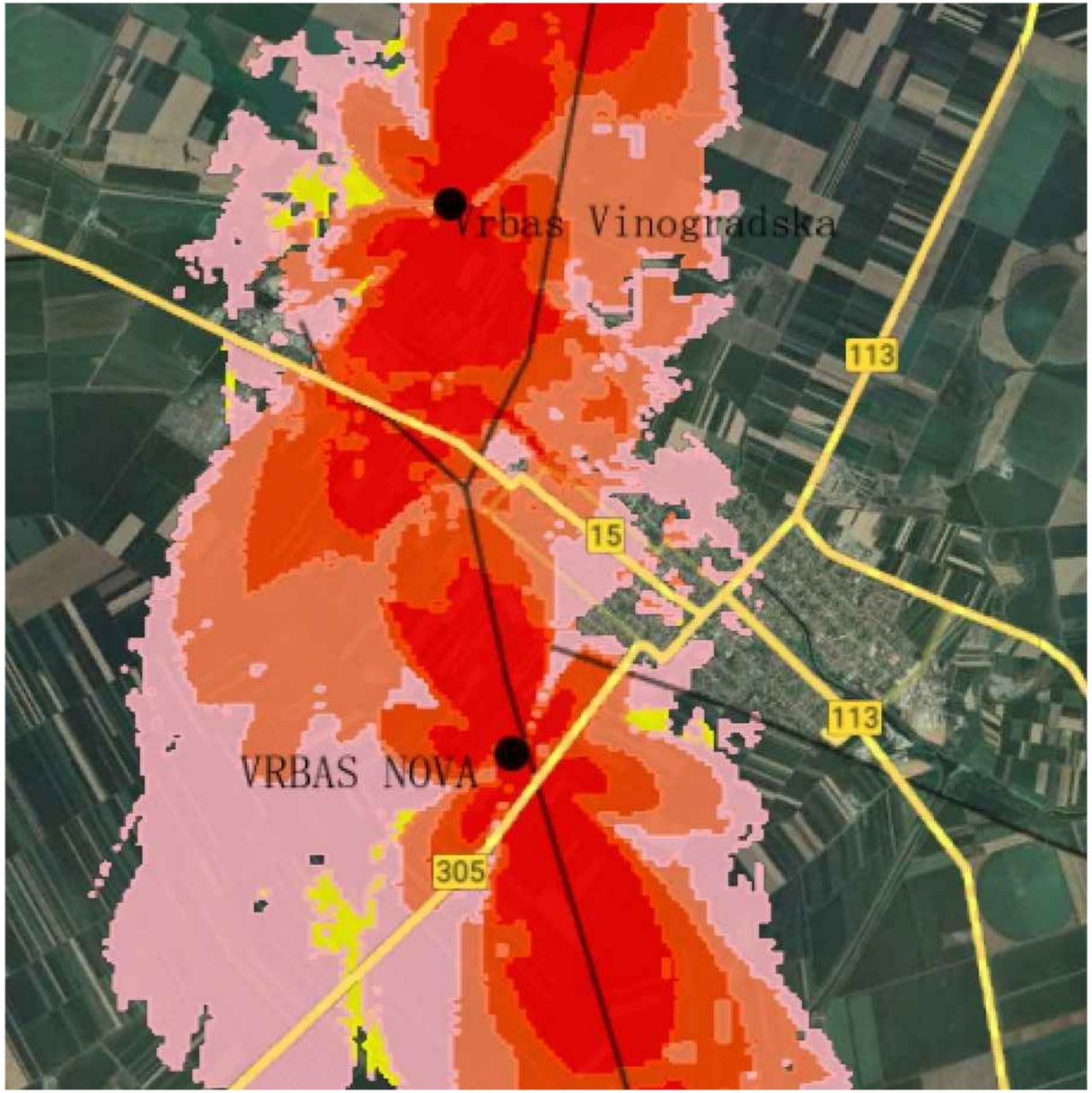
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 8
Results – signal level – cab radio – part 8

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц81



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

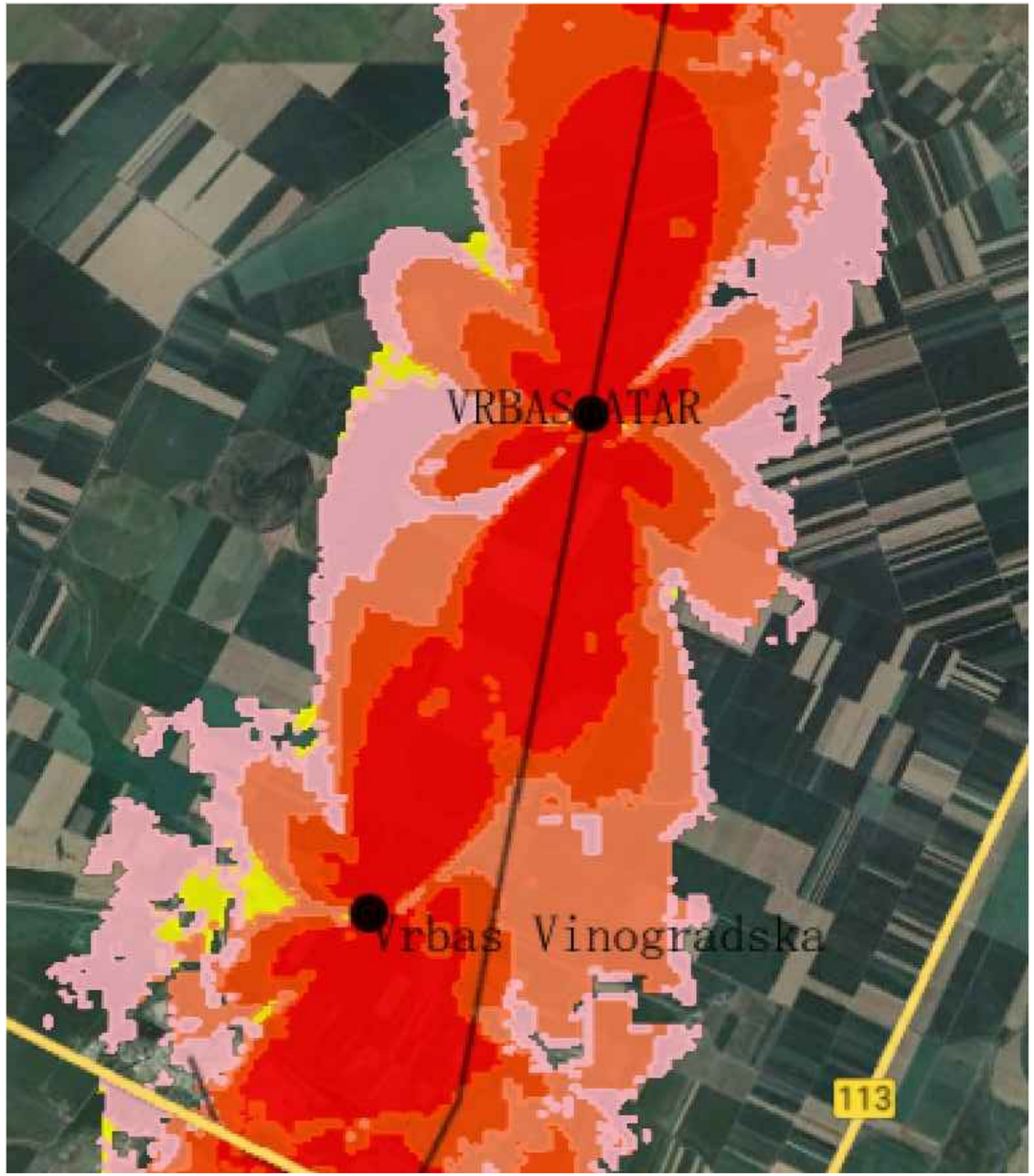
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 9
Results – C/I – handset – part 9

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц82



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

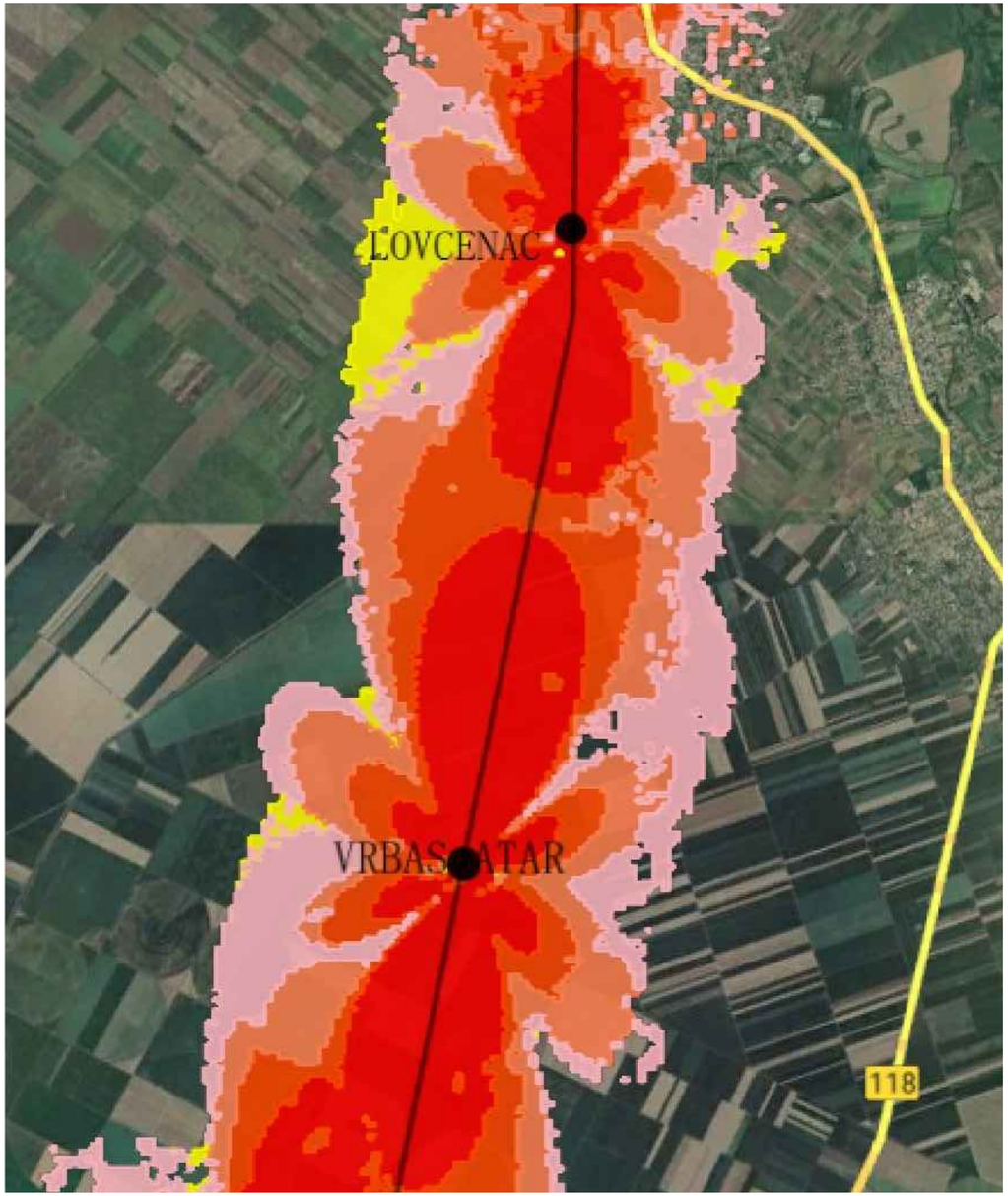
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 10
Results – C/I – handset – part 10

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц83



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

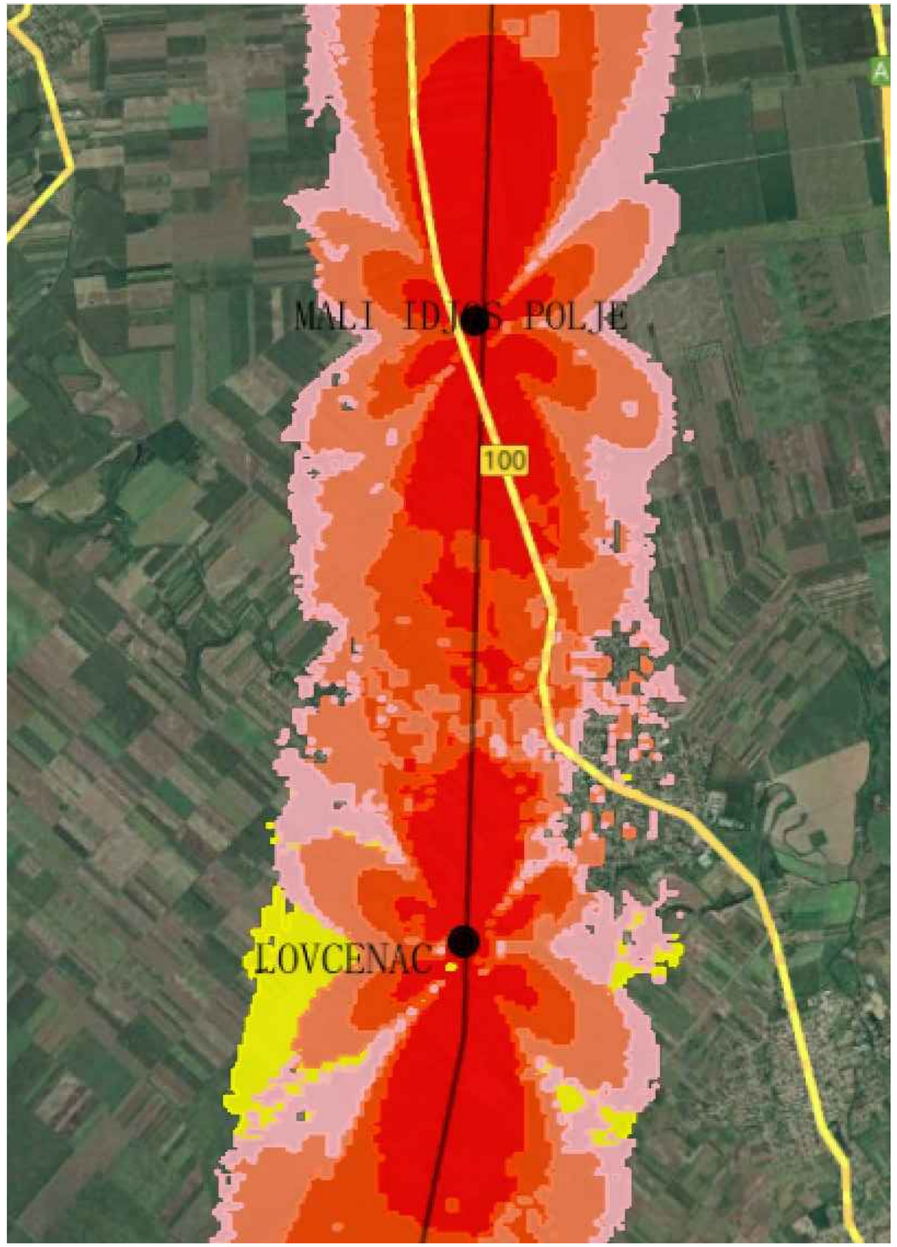
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 11
Results – C/I – handset – part 11

Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц84



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

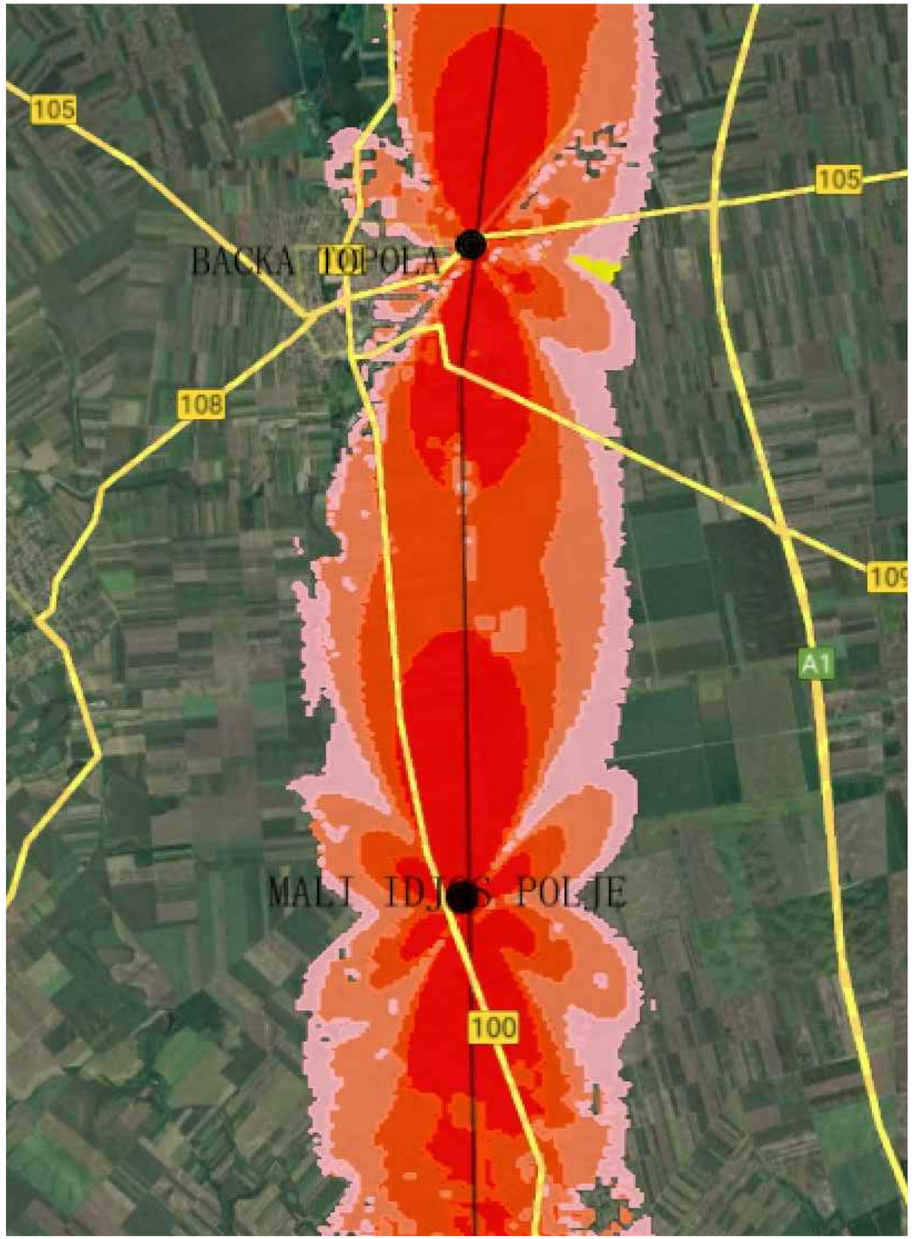
Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 12
Results – C/I – handset – part 12

Размера: Scale: -

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц85



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

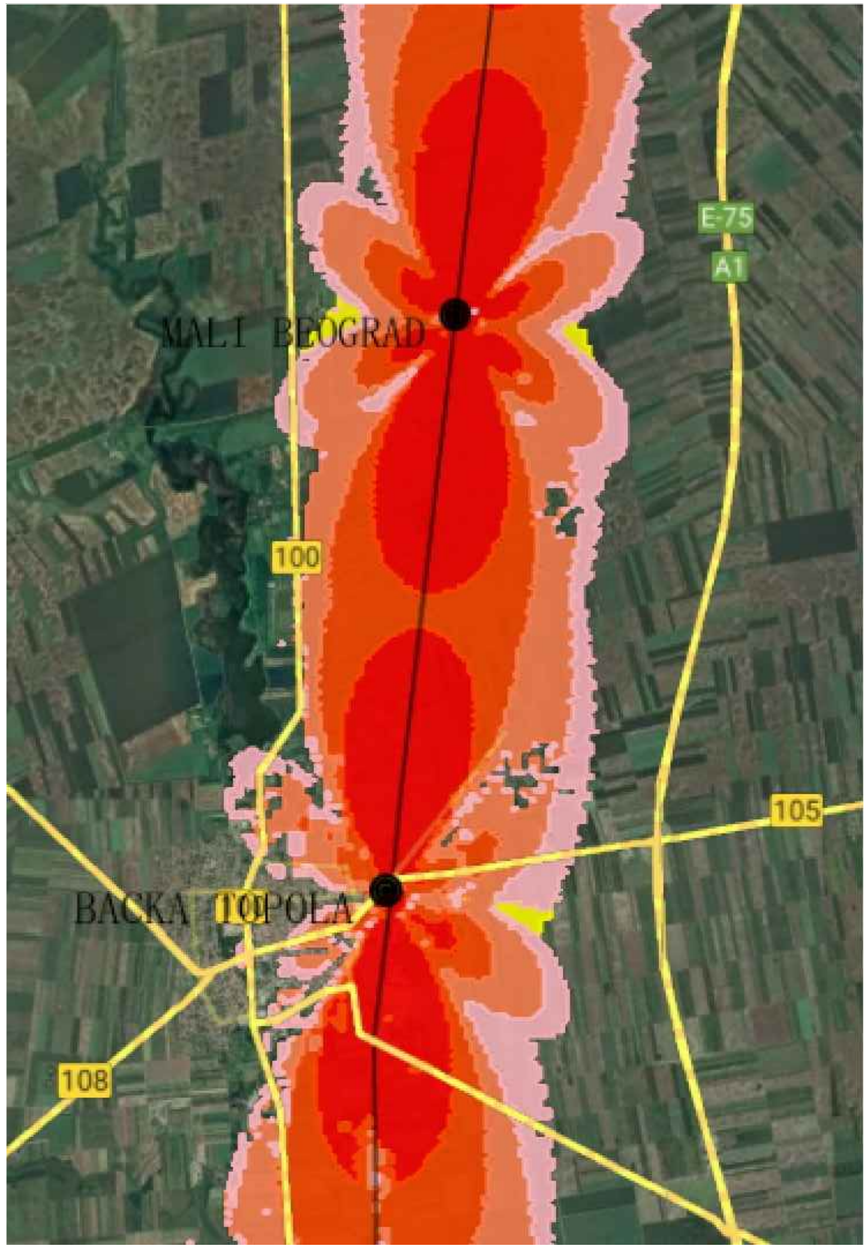
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 13
Results – C/I – handset – part 13

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц86



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

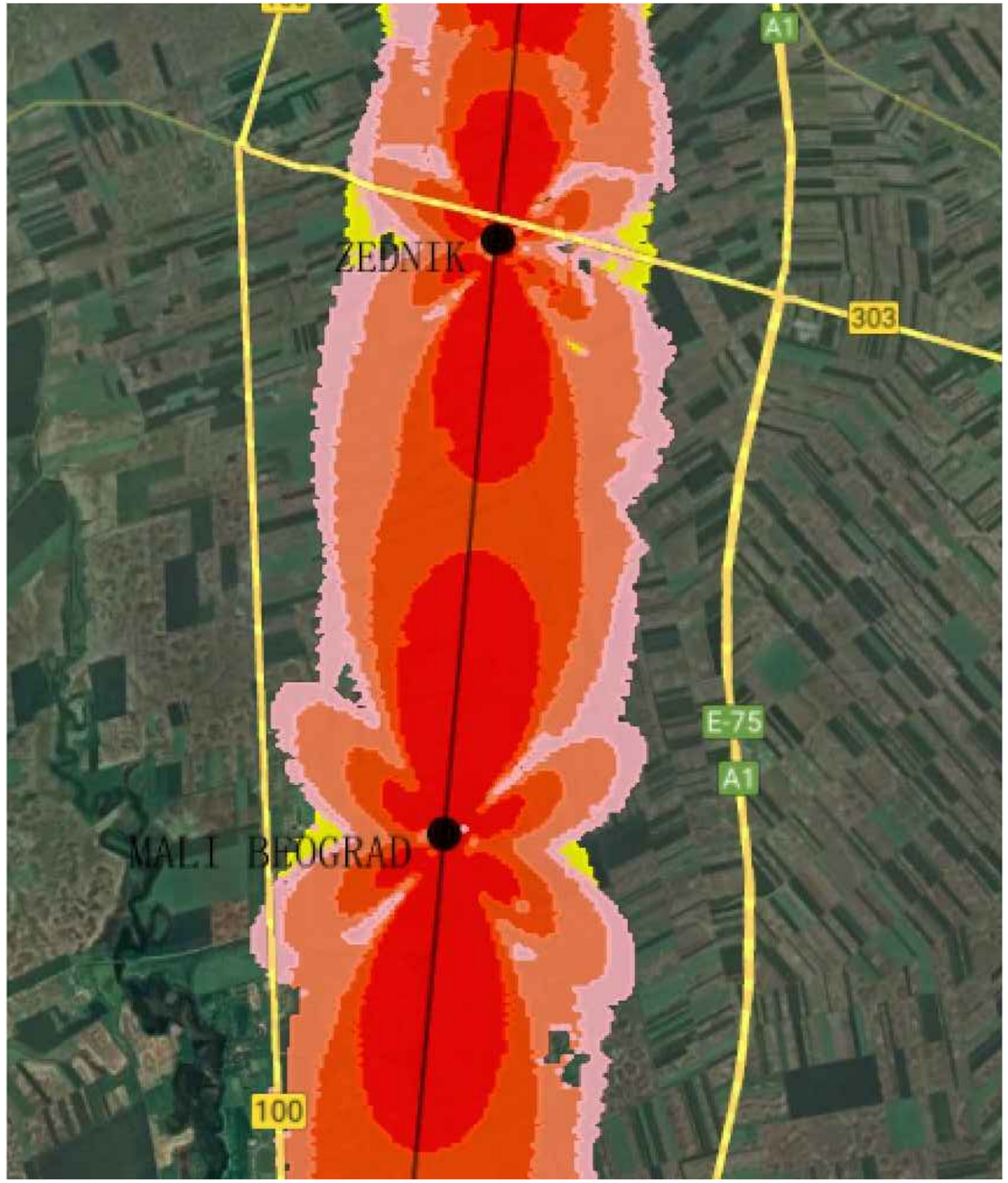
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 14
Results – signal level – cab radio – part 14

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц87



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

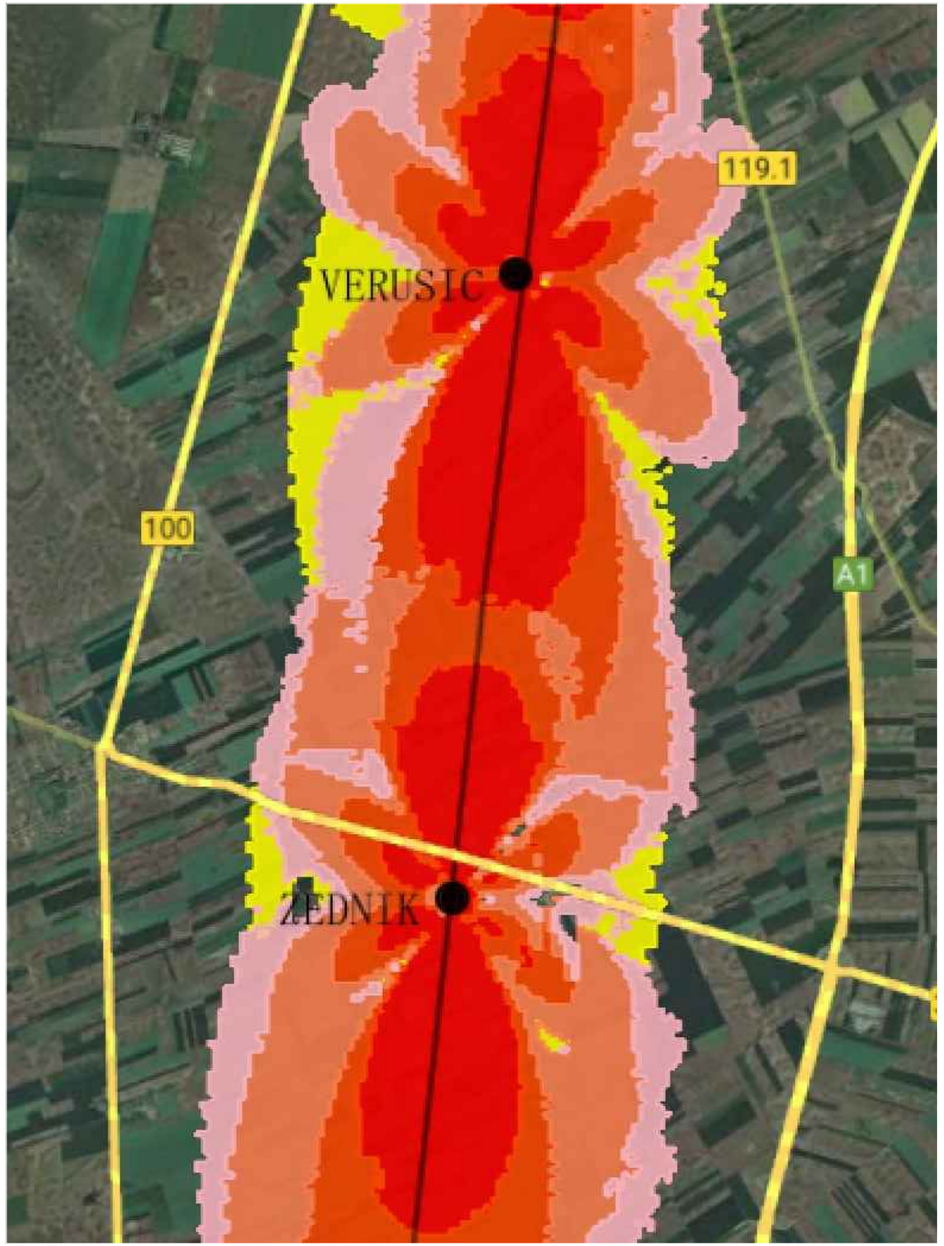
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 15
Results – signal level – cab radio – part 15

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц88



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

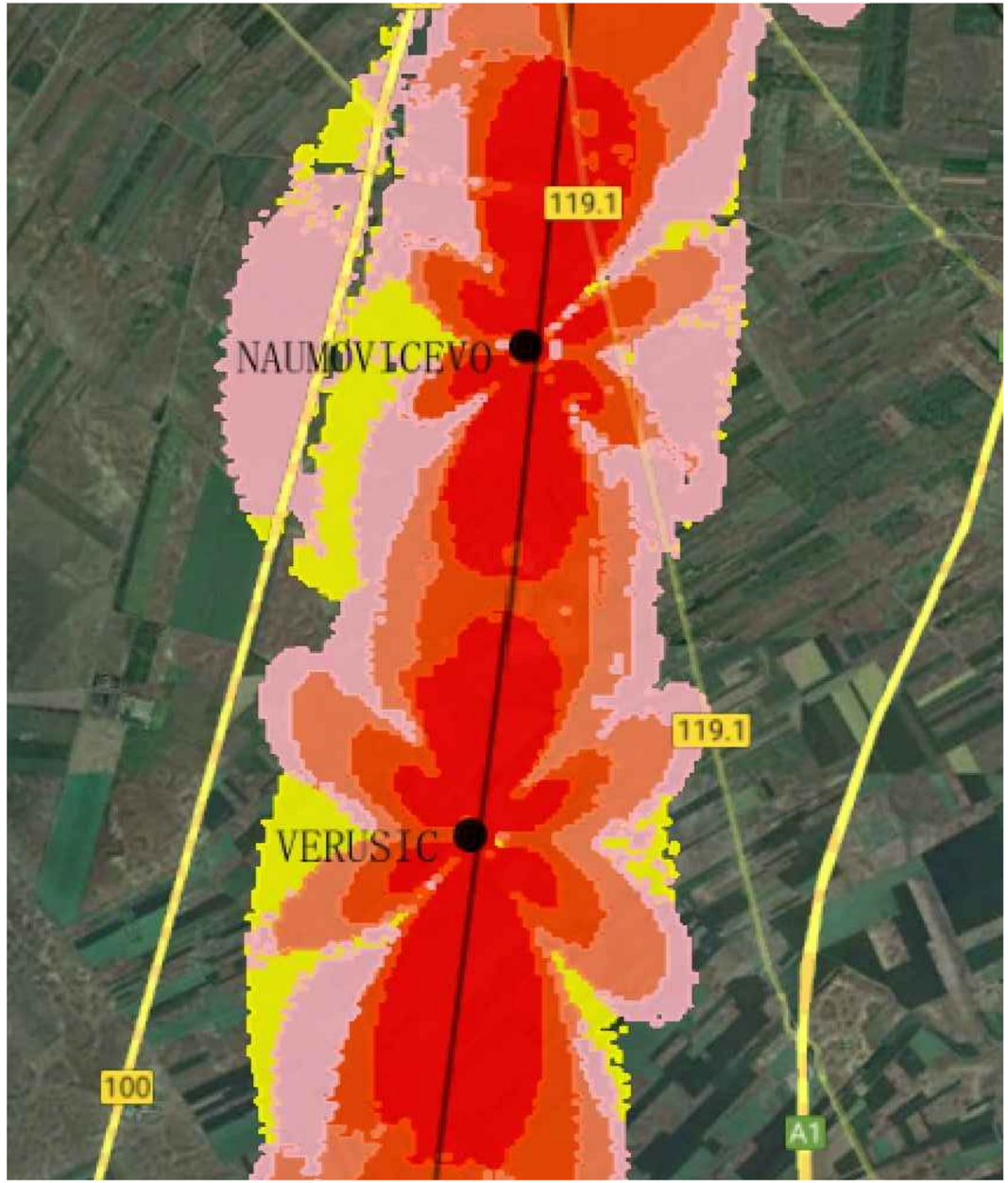
Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 16
Results – signal level – cab radio – part 16

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц89



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

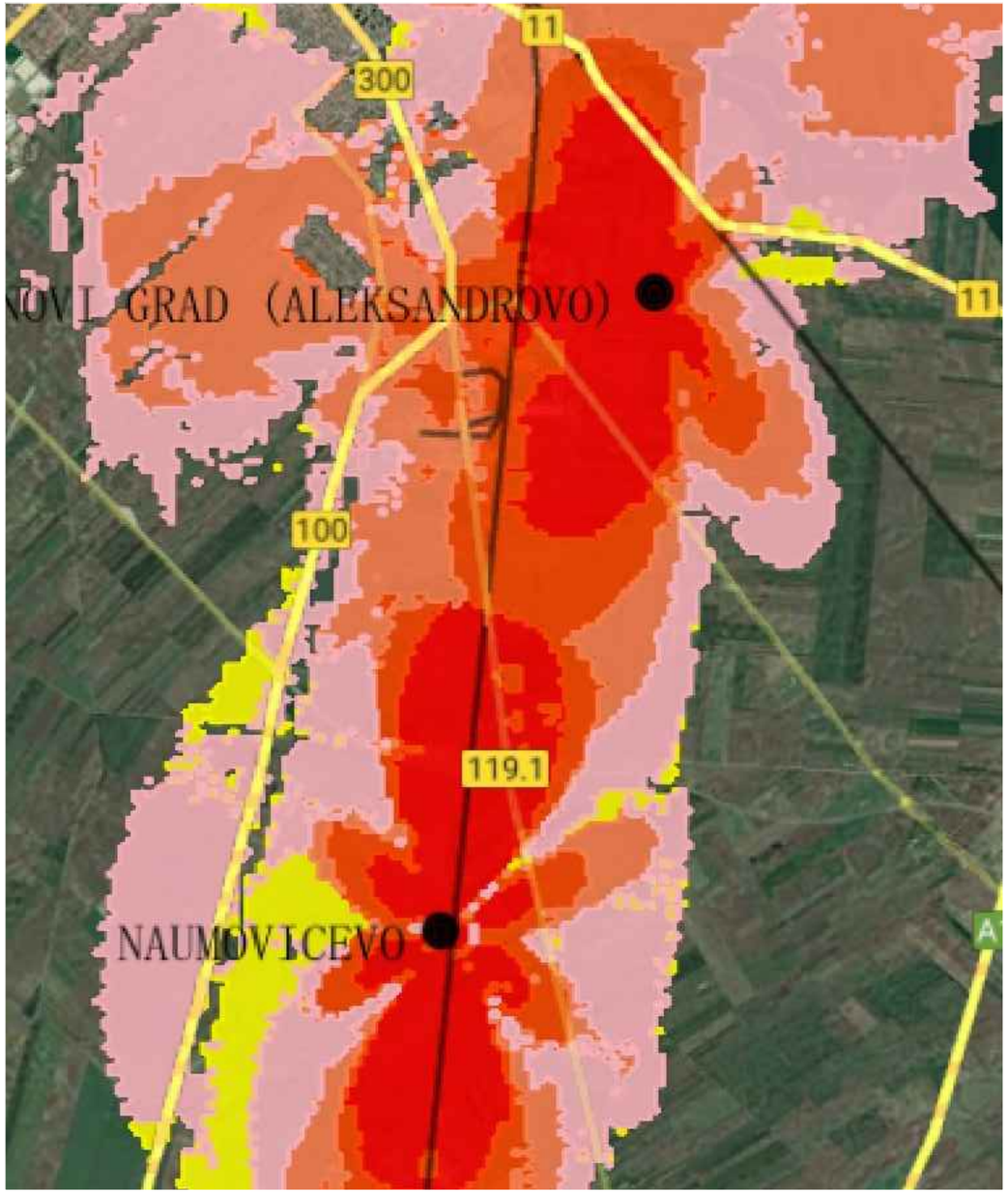
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 17
Results – C/I – handset – part 17

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц90



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

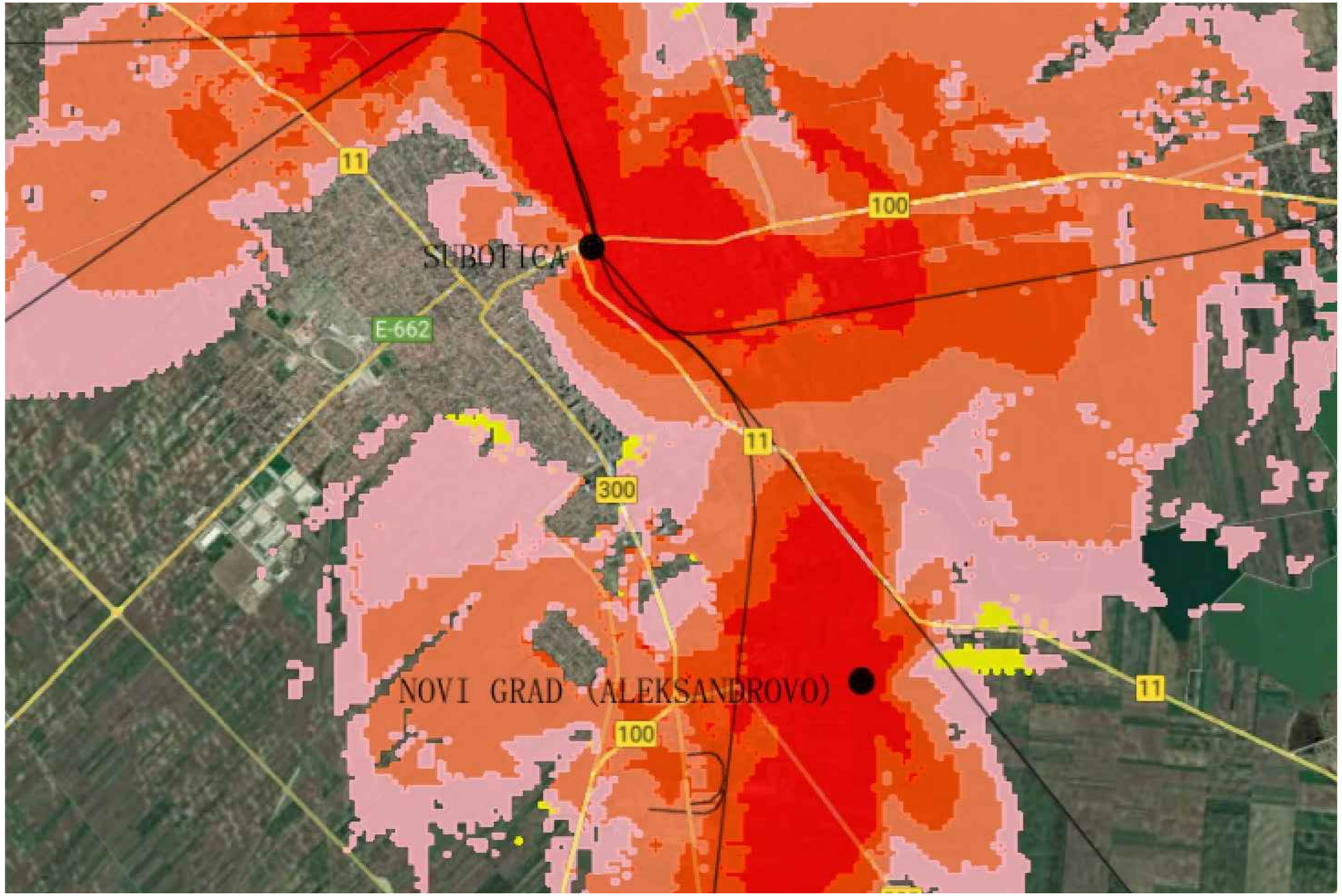
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 18
Results – C/I – handset – part 18

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц91



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:

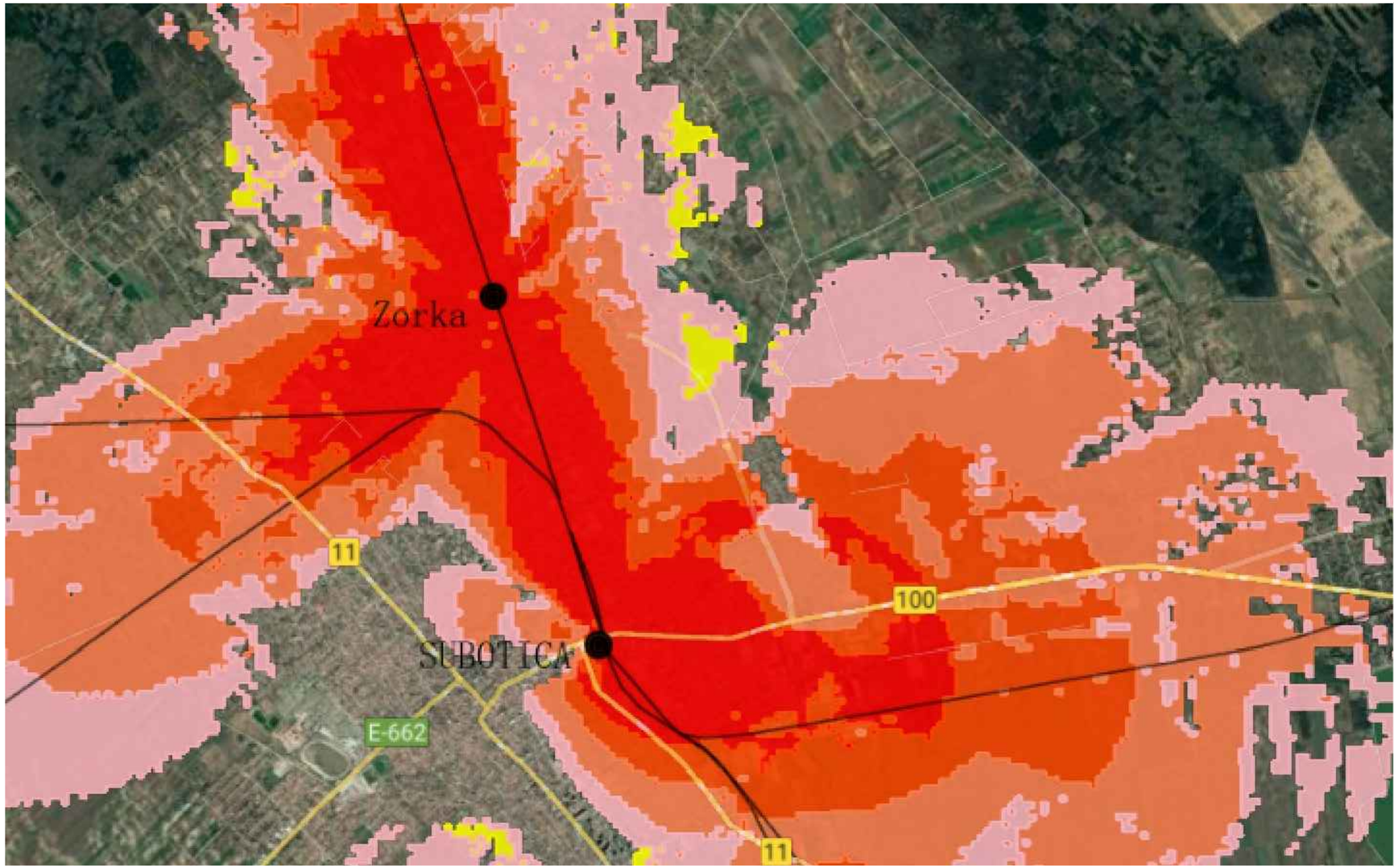
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 19
Results – C/I – handset – part 19

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц92



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

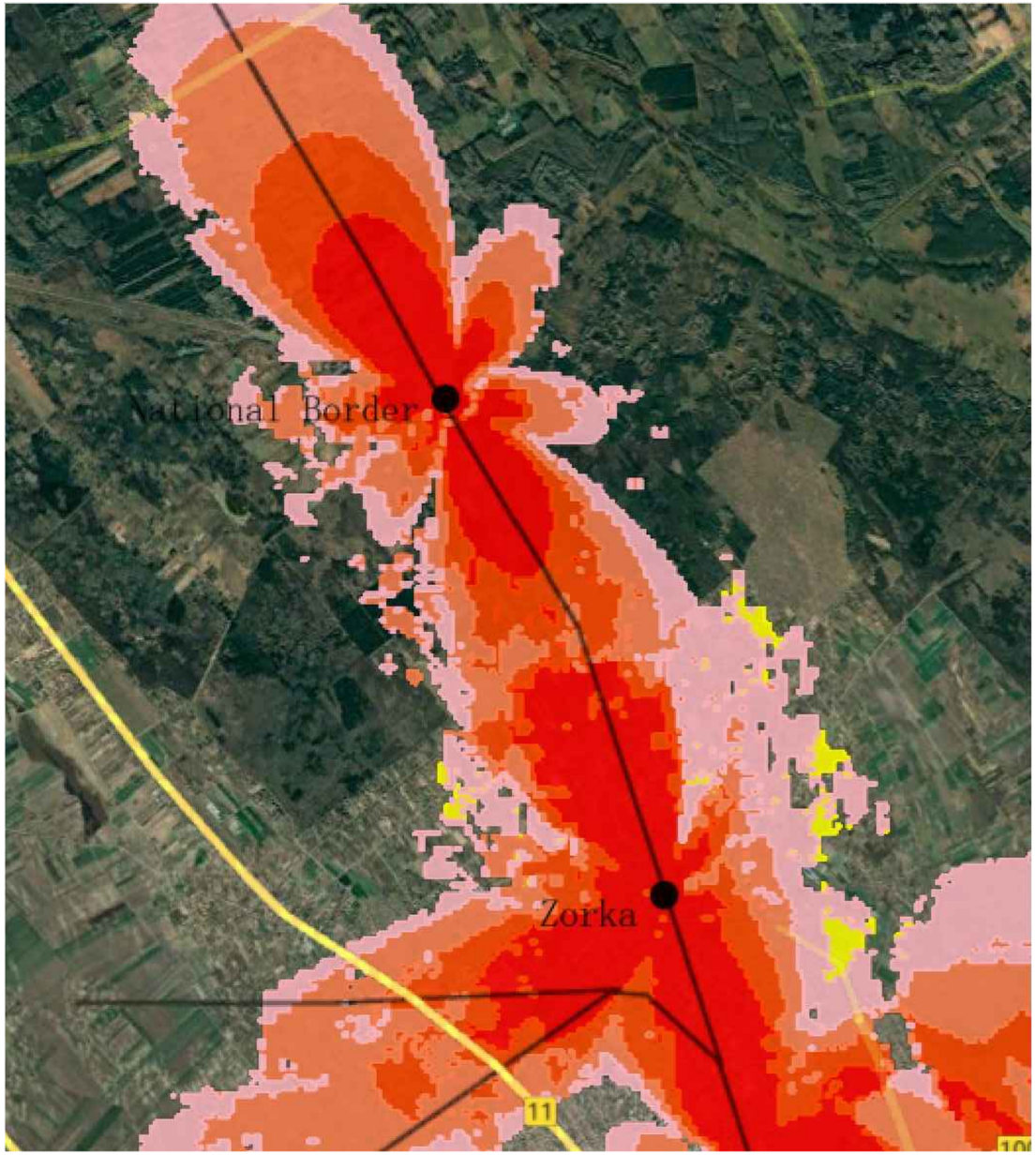
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА

5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 20
Results – C/I – handset – part 20

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц93



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

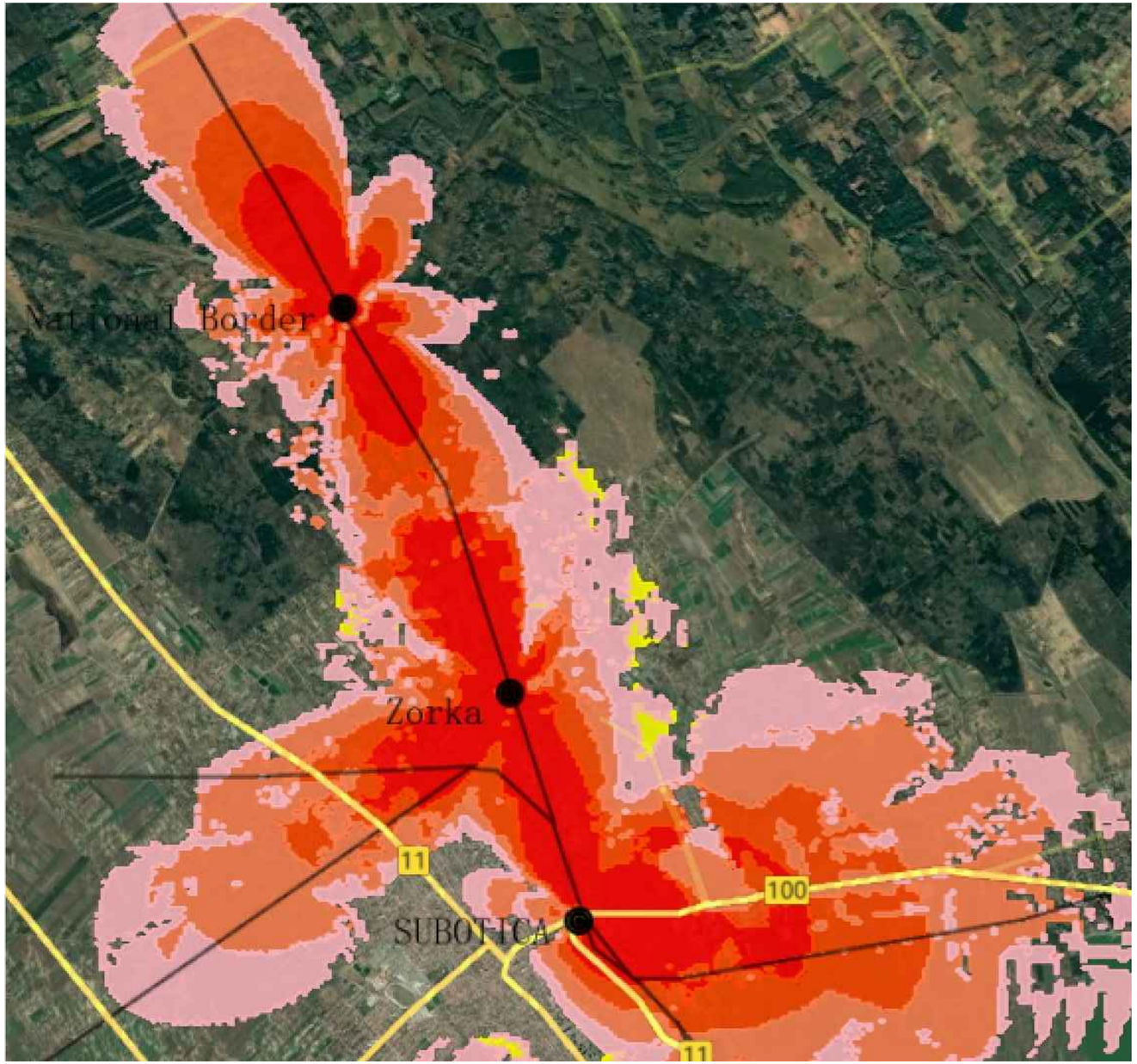
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 21
Results – C/I – handset – part 21

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц94



Напомена:
Предикција покривања ЕМ поља урађена је софтвером: U-NET

Note:
The EM field coverage prediction was done by software: U-NET

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

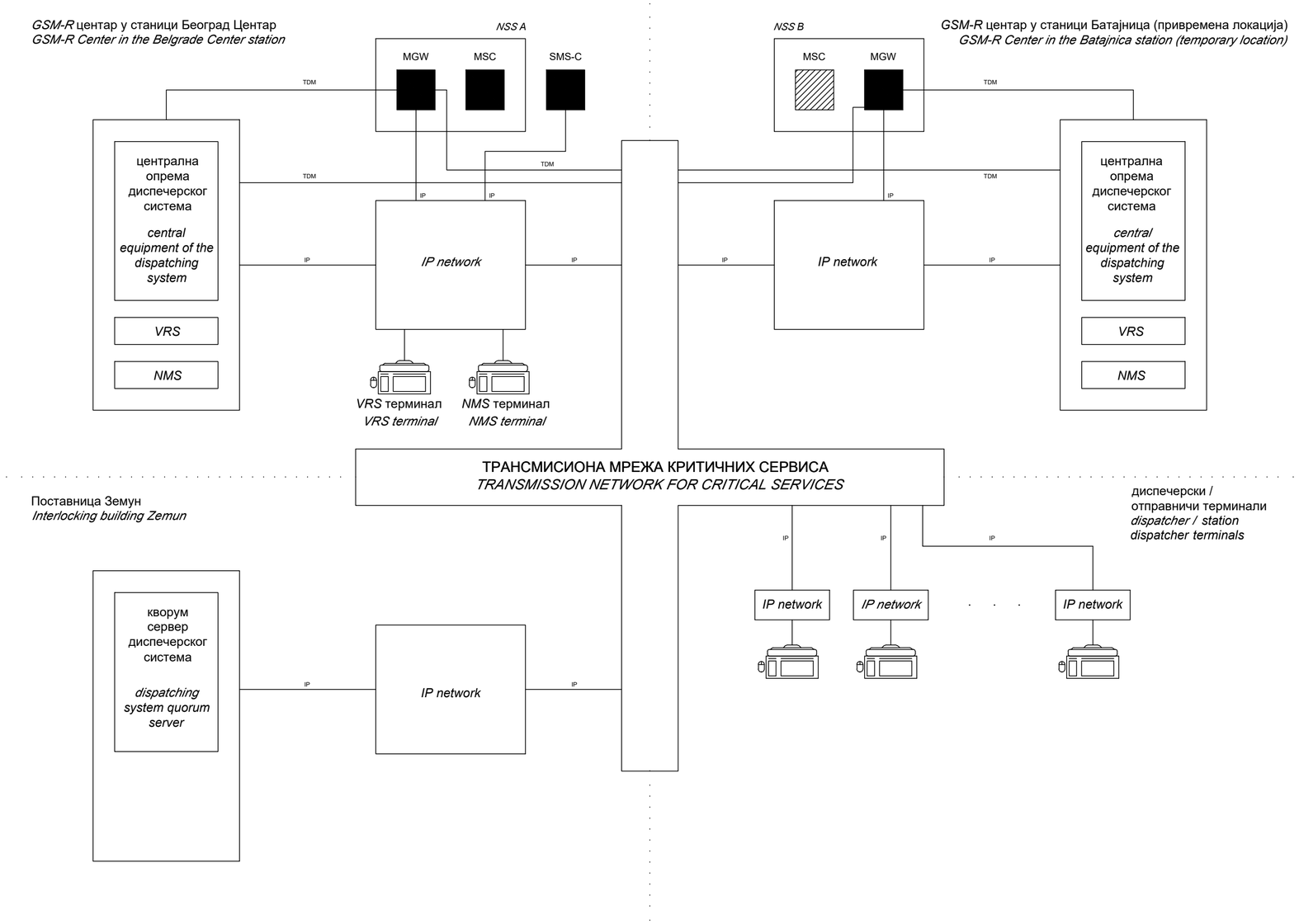
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж:/ Drawing:
Резултати - однос C/I - *handset* - део 22
Results – signal level – cab radio – part 22

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц95



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

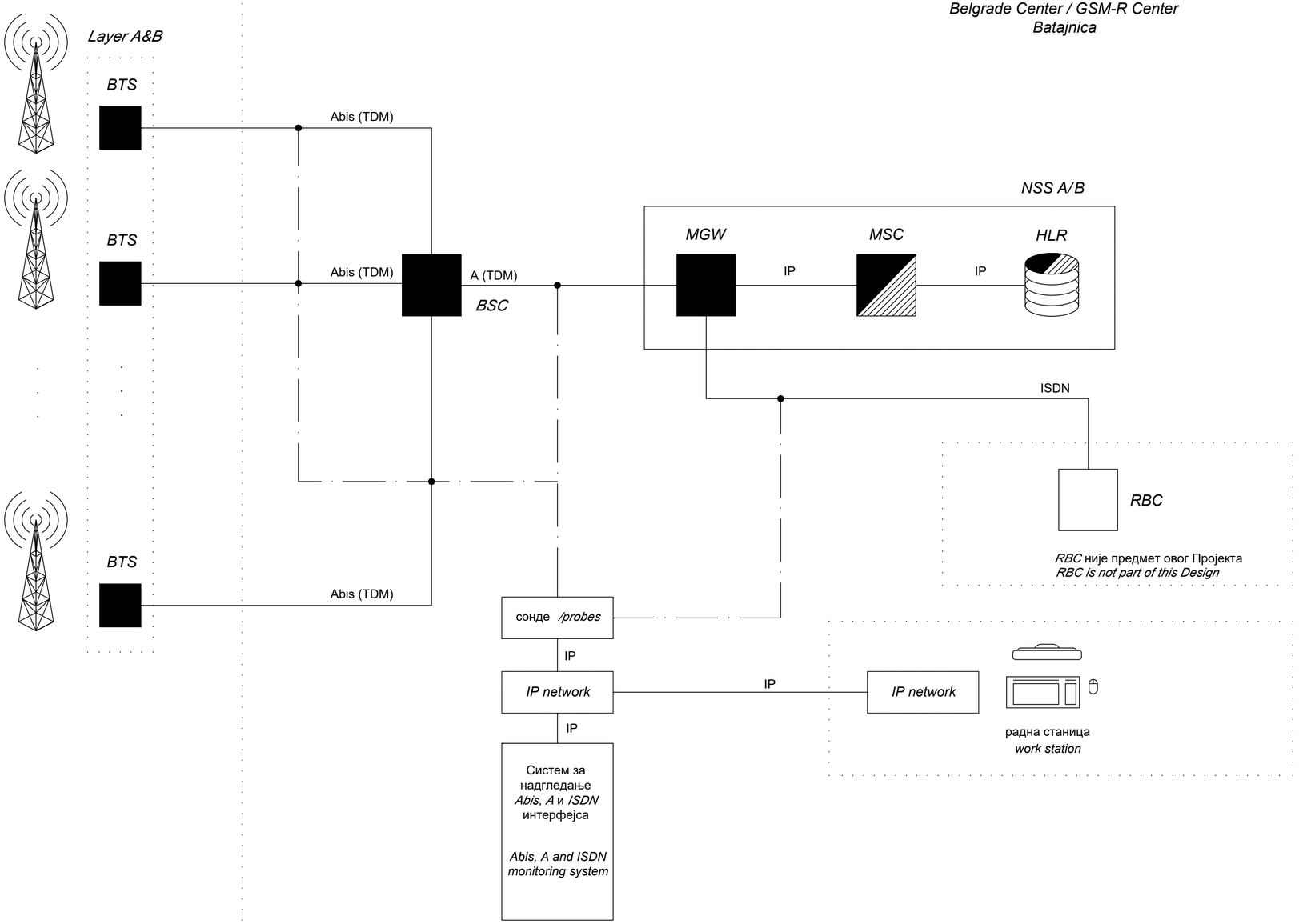
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Блок шема - *EIRENE* диспечерски систем, *VRS*
Block diagram - EIRENE dispatching system, VRS

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC
датум:/date: 11.2021.
Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц96

Београд Центар / *GSM-R* центар Батајница
Belgrade Center / GSM-R Center
Batajnica



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

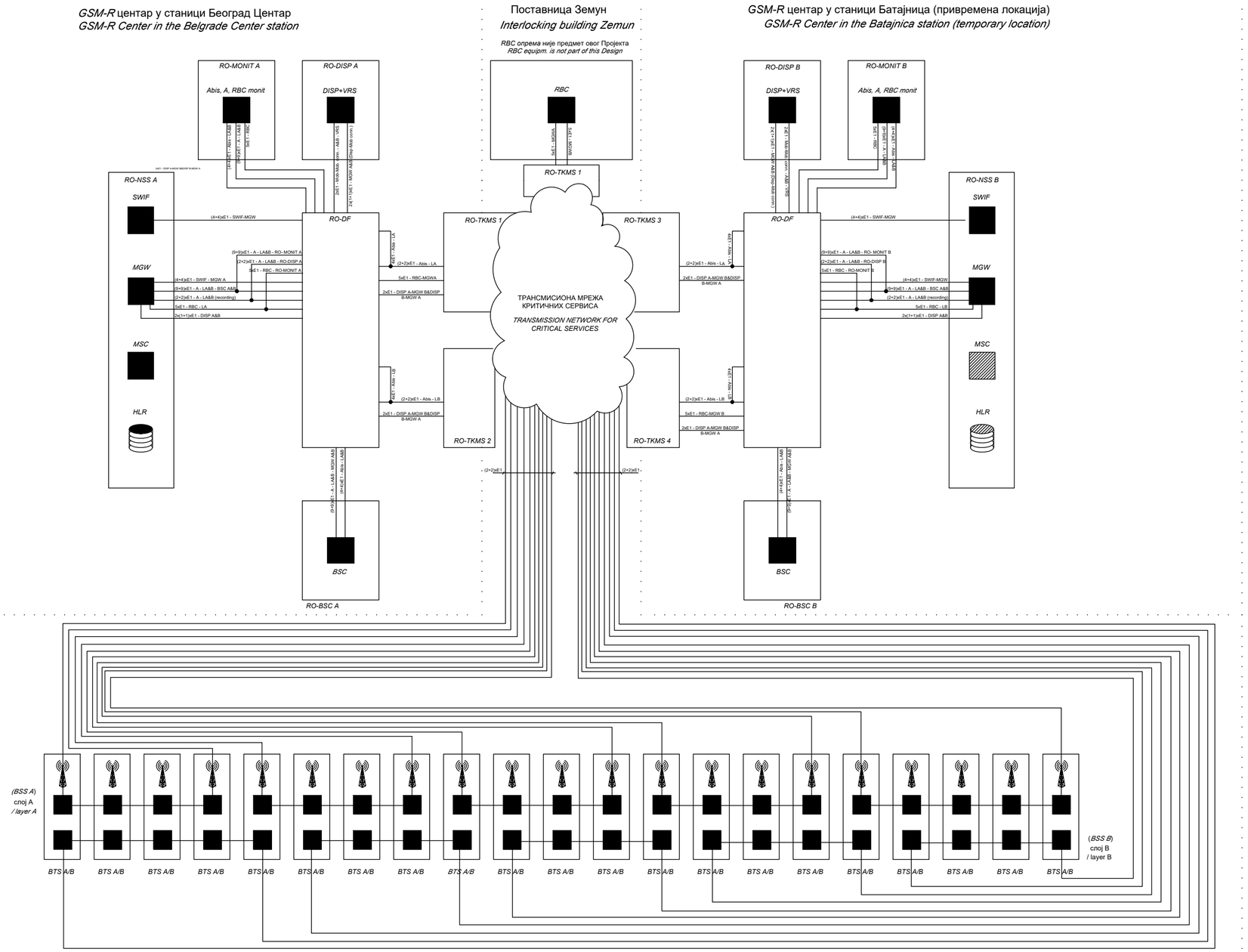
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Цртеж: / Drawing:
Block diagram - system for monitoring Abis, A interface and interface toward the RBC

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC
датум:/date: 11.2021.
Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц97



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ license No.: 353 O626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
5/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
5/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж:/ Drawing:
Block diagram - TDM connections

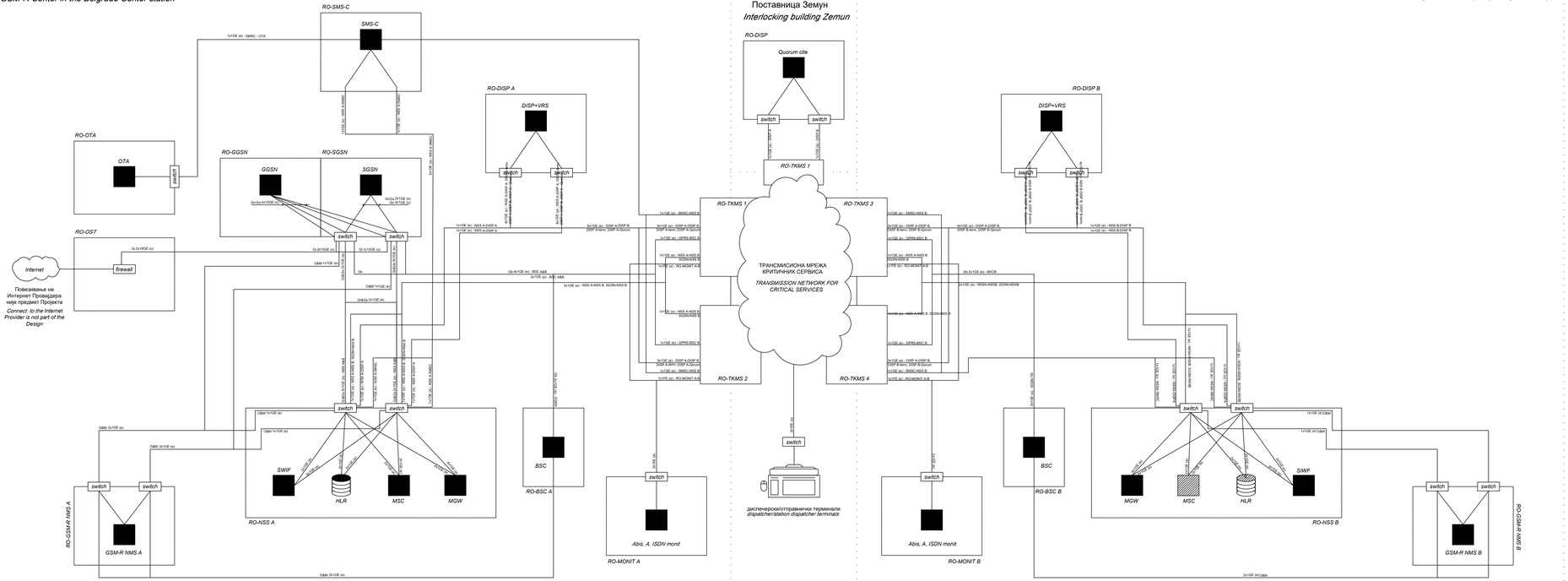
Размера:
Scale:
-

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПЗИ / DFC	11.2021.	2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц98

GSM-R центар у станици Београд Центар
GSM-R Center in the Belgrade Center station

Поставница Земун
Interlocking building Zemun

GSM-R центар у станици Батајница (привремена локација)
GSM-R Center in the Batajnica station (temporary location)



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

中国铁设 CRDC

China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рашина 16б; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
Organization unit: DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.
лиценца број./ license No.: 353 О626 16

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/V, Београд / Nemanjina Street 6/V, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer:
China Railway International Corporation Ltd.
No.10, Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85, Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Сарадници: / Associates:

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
S/8.1 ПРОЈЕКАТ РАДИО СИСТЕМА - ОПШТА СВЕСКА
S/8.1 DESIGN OF RADIO SYSTEMS - GENERAL VOLUME

Унутрашња контрола: / Internal control:
Zheng Yujie,M.Sc.E.E. & Wang Xin,M.Sc.E.E.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Јована Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Драгиша Поповић, дипл.инж.ел.

Цртеж: / Drawing:
Block diagram - IP connections

Размера: Scale: -

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ / DFC

датум/date: 11.2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2021-001-ЕЛЕ-5/8.1-Ц99